

Tartu Ülikool  
Filosoofia ja semiootika instituut  
Semiootika osakond

Kristina Kull  
NIŠILOOME SEMIOOTIKA  
Bakalaureusetöö

Juhendaja: Timo Maran

Tartu  
2014

Olen bakalaureusetöö kirjutanud iseseisvalt. Kõigile töös kasutatud teiste autorite töödele, põhimõtteliste seisukohtadele ning muudest allikaist pärinevatele andmetele on viidatud.

Autor: Kristina Kull .....

*(allkiri)*

.....

*(kuupäev)*

## SISUKORD

Sissejuhatus .....	4
1. Ökoloogiline nišš .....	6
1.1 Ökoloogilise niši kontseptsioonide ülevaade .....	6
2. Semiootiline nišš .....	9
2.1 Semiootiline nišš ja omailm .....	9
1.2. Semiootiline nišš .....	12
1.3. Ontoloogiline nišš .....	17
3. Nišiloome .....	19
3.1. Nišiloome mõju keskkonnale .....	19
3.1.1. Nišiloome ja muutused evolutsioonis .....	26
3.2. Nišiloome mõju organismile .....	30
3.2.1. Kas on olemas paremaid nišiloojaid? Spetsialist- ja generalistliikide näide.....	42
3.3. Nišiloome ja lähedased mõisted .....	44
4. Nišiloome semiootika .....	49
Kokkuvõte .....	53
Kasutatud kirjandus.....	55
Semiotics of Niche Construction, summary .....	59

## SISSEJUHATUS

Olla elus on iseloomulik kõigile organismidele. Eluspüsimise tagab see, kui organismid hakkavad mõistma ja kasutama suhteid ümbritsevate organismide ja keskkonnaga. Seega, elusolijatele on loomupärane püüd leidmaks viise elu mööda saata neile meeldivaimal viisil. Nišiloome tundub olevat üks sellistest viisidest. Oskus arvata välisilmast omailma neid osi, mis elus kaasa aitavad, korrastab ja muudab arusaadavamaks need suhted, mis organismide jaoks vajalikud on.

Antud töö kasutab lähtekohtadena mõisteid *ökoloogiline nišš*, *semiootiline nišš* ja *nišiloome* ning töö eesmärgiks on anda teoreetiline ülevaade nišiloome kirjeldustest ja tuua esile nende seos semiootikaga. Seega on tegu tööga, kus üritatakse kirjeldada kõiki elusorganisme ja nende arenguid mõjutavaid nišiloomega seotud protsesse. Samas piiritleb tööd ikkagi keskendumine elusorganismidele, sest ainult elus on kirjeldatav nišiloojana. Teisalt nähakse nišiloomet saavat mõjutusi ka ümbritsevast elutust keskkonnast ja samamoodi nišiloome mõjusid peegelduvat selles keskkonnas.

Senini on nišiloomet nii ökoloogiliste kui ka semiootiliste suhete kirjeldamisel arvestavalt kasutatud. Ökoloogilise niši (ingl k *ecological niche*) mõiste esmatutvustamisest (ameerika ökoloog Joseph Grinnelli 1917. aastal ilmunud artiklis) on möödunud peaaegu sajand ning tänapäevaks on termini tähendus varasemaga võrreldes tugevasti muutunud ja täienenud. Nišiloome tähendus on paralleelselt arusaamaga evolutsioonimehhanismidest muutunud üha enam organismipõhiseks (näiteks Laland jt 2008), see tähendab, et üha enam on hakatud pidama oluliseks jälgida ja märgata organismide endi elutegevuse (sealhulgas ka nišiloome) mõju evolutsioonile. Mõiste *semiootiline nišš* (ingl k *semiotic niche*) on tulnud kasutusse möödunud sajandi üheksakümnendate lõpul (Jesper Hoffmayeri 1996. aastal ilmunud teoses) ja seda võiks kirjeldada ökoloogilise niši täiendusena. Semiootiline nišš hõlmab kõik ökoloogilise niši osad, aga lisab omalt poolt ka need, mille tagab semiootiliste suhete kasutamine (Hoffmayer 2008b).

Antud töö eesmärgiks on anda ülevaade eelnimetatud mõistete tekkest, arengust ja tähendustest, seega on töö teoreetilise iseloomuga. Samas püütakse autori poolt vajadusel ja võimalusel pakkuda omapoolseid selgitusi ning tuua rohkemal või vähemal

määral elulisi näiteid, püüdes sel viisil näha tutvustavate mõistete tagamaid ja rakendatavust.

Konkreetselt nišiloome semiootika kohta tehtud uurimusi pole antud töö autori teada ilmunud, kuigi on kirjutatud semiootilisest nišist (Hoffmeyer 1996, 2008b) ja ontoloogilisest nišist (Tønnessen 2009), mis ka käesoleva töö autori mõtteid suuresti on vorminud. Samuti on märgatav mitmete ökoloogiaalaste tööde tähelepanu pööramine organismide eneste rollidele oma elukujunduses, tähtsustades sedakaudu elusa enda tegevustest tulenevaid mõjusid (näiteks Laland 2008, Odling-Smee jt 2003, Laland jt 2010)

Käesolev töö jaotub neljaks suuremaks peatükiks. Esimeses neist antakse ülevaade ökoloogilise niši mõiste ajaloost, järgmises peatükis tutvustatakse aga semiootilise niši mõistet. Samuti püütakse põhjendada semiootilise niši mõiste tekkepõhjust, nähes seda edasiarendusena omailma-teooriast.

Töö kolmas peatükk jaotub omakorda kolmeks. Kolmanda peatüki esimeses alapeatükis vaadeldakse nišiloomet nii ökoloogiast kui semiootikast mõjutatuna ja antakse ülevaade sellest, kuidas nišiloome kujundab ümber keskkondi, milles organismid elavad. Samuti kirjeldatakse taolise ökoloogilise pärandi olulisust evolutsioonile. Teises alapeatükis keskendutakse nišiloome mõjudele organismide ontogeneesile ja tuuakse välja tegureid, mis võivad aidata kaasa suhetele, mis nišside loomist soosivad. Kolmas alapeatükk annab võrdleva ülevaate nišiloome kontseptsioonile lähedastest mõistetest, püüdes nii luua selgust ja erisust sarnaste, kuid mingil määral siiski erinevate mõistete vahel.

Töö neljandas peatükis tuuakse selgemalt esile nišiloome seotus semiootikaga, selgitatakse, kuidas semiootiline vaatepunkt mõjutab nišiloome protsesside kirjeldamist.

# 1. ÖKOLOOGILINE NIŠŠ

Niši mõiste ökoloogias on olnud fundamentaalse tähtsusega, mistõttu on see defineerimist ja kasutust leidnud mitmete selle valdkonna esindajate töödes. Samas pole mitmekesine kasutus viinud ühtse arusaamani mõiste tähendusest ja seega on paralleelselt levinud erinevaid käsitusi. Just seetõttu on niši mõiste kasutamist tänapäeva ökoloogias mõningatel juhtudel välditud, sest konkreetsema tähenduseta pole seda võimalik üheselt rakendada ja mõista. Jonathan M. Chase ja Mathew A. Leibold toovad välja, et on arvamusi nagu poleks tegelikult nišikontseptsioon üleüldse tarvilik mõistmaks ökoloogiliste suhete toimimisi. (Chase, Leibold 2003: 17)

Kas sellisel juhul oleks veel mõtet lähtuda eelnevatest kontseptsioonidest või pigem luua uus teooria? Leibold ja Chase pakuvad lahendusena kesktee — sünteesida eelnevad käsitused ühtseks terminoloogiliseks baasiks, kasutades lähteallikana juba olemasolevaid teooriaid, mille tähtsus pole end sugugi minetanud ning teisalt moderniseerida ökoloogilise niši tähendust. Antud peatükis tutvustatakse peamisi mõiste kujunemist mõjutanud ideid, andes kokkuvõtva ülevaate ka Chase'i ja Leiboldi sünteesitud ökoloogilise niši tähendusest.

## 1.1 Ökoloogilise niši kontseptsioonide ülevaade

Mõiste *ökoloogiline nišš* esmakasutajaks peetakse enamasti ameerika bioloog Joseph Grinnelli (1877–1939), kes implitsiitselt kasutas seda mõistet juba 1904. aastal (Chase, Leibold 2003: 6), kuid otsese kasutuse formuleeris 1917. aastal avaldatud artiklis „California pilalinnu nišisuhed“ (ingl k *The Niche-Relationships of the California Thrasher*, Grinnell 1917). Oma töödes tutvustas ta erinevate liikide nišše — nende abiootilisi tingimusi ümbruskonna, toidu ja looduslike vaenlaste suhtes. Seejuures on tuntud nišiuurija George E. Hutchinson tähelepanu pööranud Grinnelli omadusele nišši

geomeetriliste kujundite abil kirjeldada – nišš on kui seebimull, mis liiki ümbritseb, põrkudes vastu teisi „seebimulle“ ja sedakaudu oma vormi muutes (Hutchinson 1978: 156 järgi). Grinnelli käsitus kirjeldab seega liigi eksistentsiks olulisi füsioloogilisi ja morfoloogilisi piiranguid, toitumisviise, suhteid teiste isenditega (rõhutades seejuures liigi vaenlaste, teiste kiskjate rolli). Grinnelli käsitusest lähtuv ökoloogiline nišš on eelkõige liigi *elukohast* tulenev (Chase, Leibold 2003: 7).

Teiseks ökoloogilise niši mõiste oluliseks edasiarendajaks võib pidada inglise ökoloogi Charles S. Eltonit (1900–1991). Peamiselt seisnes temapoolne panus liigi kui ümbritseva keskkonna muutja rolli esiletoomises. Nimelt kirjeldas Elton mingi liigi ökoloogilist nišši osalemisena toiduahelas, troofiliste suhete kaudu. Ta nägi liiki mingite teatud oskuste või väljakujunenud omadustega kooslusena, kes oma elutegevuse käigus ümbritsevat keskkonda muudab. (Samas, 7)

Ökoloogilise niši kahetine loomus tulenebki vahetegemisest ühelt poolt liigi mõjust ümbrusele (Eltoni järgi) või teiselt poolt keskkonna mõjust liigile (Grinnelli järgi). Kuna tõenäoliselt ei olnud Elton kursis ka Grinnelli definitsiooniga (Samas, 7), ei saa nende kahe vahel näha järgnevust või täiustumist, vaid põhialustelt üpriski erineva suunitlusega, kuigi sama eesmärgi teenivat kirjeldust.

Järgmiseks oluliseks panustajaks oli juba eelmainitud ameerika-inglise ökoloog George E. Hutchinson (1903–1991), kes nägi ökoloogilist nišši kvantitatiivse summana kõigist keskkonnafaktoritest, mis organismile mõjuvad. Nišši võib sellekohaselt kirjeldada *n-dimensionaalse ruumina*, mille teljed tähistavad vaadeldava organismi elukohast lähtuvaid limiteerivaid tegureid, nagu näiteks temperatuur, niiskus või ressursid. (Hutchinson 1957) See piirkond, mida liik *n-dimensionaalsest* ruumist kasutab, näitab tolerantsusvahemikke, milles ta on võimeline ellu jääma ja arenema. (Chase, Leibold 2003: 8)

Samas, nii nagu panid ka tähele mitmed looma- ja taimeökoloogid, oli vaadeldavate liikide poolt tegelikkuses kasutatav piirkond tunduvalt väiksem kui see, mida potentsiaalselt kasutusele oleks saadud võtta. Seega tõi Hutchinson välja eristuse *fundamentaalse niši* ja *realiseerunud niši* vahel. (Samas, 9) Fundamentaalne nišš kirjeldab kõiki tingimusi, milles liik suudaks *potentsiaalselt* elutseda (kui ei oleks teisi liike, kellega kooslust ja seega ka niširuumi jaotataks), realiseerunud nišš aga näitab

seda osa fundamentaalsest nišist, mida liik reaalselt kasutab; ruumi, mille omadused on välja kujunenud liikidevahelisest interaktsioonist (Samas, 53).

Oluliseks on ka evolutsiooniökoloogide Robert MacArthuri (1930–1972), kes oli Hutchinsoni õpilane Yale'i ülikoolis USAs, ja Richard Levinsi (1930–) niinimetatud ressursside jaotamise strateegia (ingl k *the strategy of resource partitioning*), mis näitab realiseerunud niši kasutamise viise. Selle teooria sarnasusele semiootilise nišiga on viidanud ka Jesper Hoffmeyer, tuues näitena MacArthuri kirjelduse peaaegu identsete nišsidega laululindude „oskusest“ ühe ja sama puu erinevates piirkondades tarvitada toiduks eri valikuid putukaliike (Hoffmeyer 2008b: 13). MacArthuri teooria kaudu, mis tugevalt toetub Gause konkurentsiväljastamise printsiibile, mille järgi ei saa ühes koosluses eksisteerida kahte samu tingimusi kasutatavat liiki (Chase, Leibold 2003: 8), oleks võimalik ka uurida, kui sarnased ühiselt eksisteerivad liigid mingi koosluse raames saaksid olla ning kui suur võiks olla nende hulk (Samas, 10–11).

Chase ja Leibold toovad aga välja, et varasematel kontseptsioonidel põhinev ökoloogiline niš peaks kujutama vahendit ühildamiseks erinevad empiirilised uurimused ja teoreetilised lähenemised. Seetõttu oleks tarvilik vähem keskenduda ressursside jagamisest tingitud konkurentsile ja konkreetsemalt:

[...] peab see mõiste selgitama erinevust nende tegurite vahel, mis kirjeldavad, kuidas organism reageerib keskkonnale (implitsiitselt mõistetes, mis keskenduvad nõuetele nagu Grinnellil ja Hutchinsonil) ja tegureid, mis kirjeldavad, kuidas organism oma keskkonda muudab (implitsiitselt mõistetes, mis keskenduvad mõjudele nagu Eltonil ja MacArthuril).<sup>1</sup> (Chase, Leibold 2003: 14)

Taolised mõistepunktid – liigi nõudmised sobivate tingimuste näol ja liigi mõjud ümbritsevale keskkonnale (ühtlasi ka selle tingimustele), tunduvad täitvat ka järgnevalt tutvustavate kontseptsioonide lähtekohti.

---

<sup>1</sup> [...]the concept needs to clarify the distinction between things that describe how an organism responds to the environment (implicit in concepts focused on requirements such as Grinnell's and Hutchinson's) and things that describe how an organism alters its environment (implicit in concepts focused on impacts such as Elton's and MacArthur's). (Chase, Leibold 2003: 14)



## 2. SEMIOOTILINE NIŠŠ

Antud peatükis antakse ülevaade semiootilise niši mõiste kujunemisest ja tähendusest. Esimeses alapeatükis tutvustatakse omailmateooriat, mis semiootilise niši kujunemisel on olulist rolli mänginud. Teine alapeatükk keskendub Jesper Hoffmayeri semiootilise niši mõistele. Tuuakse välja mõistepaari tähendus ja seos teiste sarnaste mõistetega (nagu näiteks omailm või ökoloogiline nišš), samuti püütakse selgitada, millest isendi (või liigi) semiootiline nišš sõltub. Kolmandas alapeatükis tutvustatakse Morten Tønnesseni ontoloogilise niši kontseptsiooni, mille olulisus tuleb eriti esile vaadates hetkekriise, mis loodussuhete muutumise tõttu tekkinud on või tekkida võivad.

### 2.1 Semiootiline nišš ja omailm

Biosemiootika üks kesksemaid mõisteid Umwelt (omailm) pärineb selle valdkonna ühe tuntuma esindaja, baltisaksa päritolu bioloog Jakob von Uexküll (1864–1944) pärandist. Uexküll kasutas seda mõistet kirjeldamaks elusorganismide kogemustele tuginevaid maailmu.

Omailm on maailm looma jaoks nii, nagu loom seda ise tajub. Isend nopib ümbritsevast välja märgid, mis on tema tajuilmale vastuvõetavad ehk tähendust edastavad ja kandvad ning märgid, millega abil ta nii iseenda, teiste organismide kui ka keskkonnaga kommunikeerub. Tihti peab isend neile märkidele reageerima ja end väljendama, seda teeb ta oma mõjuorganite kaudu. Tajuilm ja mõjuilm kokku moodustavadki looma omailma. (Uexküll 2012: 317–378)

Näiteks puuk (võsapuuk, *Ixodes ricinus*), istudes rohukõrre otsas ja tajudes mööduva imetaja kõrgemat kehatemperatuuri ja tundes imetajatele omast võihappe lõhna, laseb seepeale enda jäsemed lahti tollelt rohukõrrelt (ehk reageerib mõjuilmas) ja proovib maanduda imetaja karvastikule. Puugile ei pruugi lugeda see, et mööduv imetaja on

näiteks karu või rebane – puugi omailma jõuavad kõigi metsloomade kehad sarnastemana kui inimese omailma. Inimese jaoks on enamus loomi, keda ta oma silm on näinud või kelle on loonud kujutluspilt silme ees, mitmekordselt tähendustatud. Karu ei ole lihtsalt karu, kõrgema kehatemperatuuri ja võihappelõhnaga imetaja, vaid ta on ohtlik, sest ta on ettearvamatu, ta käitumine võib olla küll loogiline, aga on suure osa inimeste käitumisest niivõrd erinev, et on raske end tema omailma paigutada. Samuti on ta suure jõuga, aga enamasti siiski mitte pahatahtlik ega põhjuseta ärrituv.

Omailmad on omased kindlatele liikidele, nad on need ise loonud, võiks ehk öelda, et nad on ise (pideva adapteerumise ja uute märgisuhete loomise ja kasutuselevõtu kaudu) valinud, millised tähelepanekud välisilmast tajuorganitele mõju avaldavad. Kuna keskkond – nende elutegevuse kontekst – on erinev, on seda ka omailmad. Keskkond seejuures mõjutab loomade omailmu, kuid ei ole peamine selekteeriv jõud. Oluline on organismi enda semiootiline aktiivsus, see, kuidas temast aru saadakse ja kuidas teda ära tuntakse.

Näiteks peab kevadeti kudema tulev isaskonn püüdma emaskonna tähelepanu, selleks võib ta end õhku täis tõmmata ja puheville ajada, paistes silma oma suuruse poolest või võib ta eriti häälekalt krooksuda, kostes emaskonna kõrvu. Mõlemal juhul annab ta teistele märku, et on olemas ja seejuures veel parimaks valikuks. (Mänd 1998: 147–148) Seega mingite tunnuste esiletoomise ja märgisuhete kaudu püüavad isaskonnad emaskonnade tähelepanu, saavutades nii paremaid võimalusi viimastega paaritumiseks.

Uexküll jagas eluslooduse taimede ja loomade rühmaks. Mõlemad ehitavad omailmu, mille abil nad elavad oma elu. Kuid kui loomad võtavad välised ärritused vastu taju- ja mõjuelundite abil, siis taimedel puudub kesknärvisüsteem, väliste ärrituste jaoks on taimedel neid kattev elav rakukiht, kodukest (*Wohnhülle*). (Uexküll 2012: 323–328) Tundub, et siiski oleks õiglasem näha kõiki elusorganisme omailmade ja semiootiliste nišside loojatena (ka taimi, seeni, protiste ja prokarüoote). Kuigi loodud nišid erineksid oma olemuselt suuresti, sest nad sõltuvad erinevate tajuorganite olemusest, siis ei tunduks ka põhjendatud väita, miks osad organismid (või teatud tajumisviise ja märgisuhteid kasutavad organismid) loovad omailmu ning semiootilisi nišše ning teised mitte. Kuna nišilooime kaudu püütakse tagada paremat ja mugavamalt eluviisi mingis ümbruses, siis tunduks kasutoov seda kasutada kõigil elusorganismidel.

Jesper Hoffmeyer on kirjutanud, et „*omailm on ökoloogiline nišš nii, nagu loom ise sellest aru saab*“<sup>2</sup> (Hoffmeyer 2008b: 6). Seega, loom on paigutatud teatud tingimuste kogumisse, tal on kaasa antud geneetiline pagas, millest on avaldunud teatud omadused, mõned oskused ja suhted on ta õppinud elu jälgides, mõned aga on pärandunud eelnevate generatsioonidelt. „Täendusõpetuses“ kirjeldab Uexküll, kuidas võiks käituda oletuslikul juhul, kui korraga saaksid maailmas kõik ööliblikad otsa ja tuleks osa päevaliblikaid öösiti õitsevate lillede jaoks ümber õpetada. Kuna ööliblikate jaoks on suurimaid ohte lennuosav nahkhiir, peab nn päevaööliblikas ära tundma nahkhiire piiksuvat heli. Seega tuleb uus liblikas varustada kuulmiselundiga, mis neid ultrahelisid kinni püüaks. Nagu seda väljendas Uexküll (2012: 377):

Kui ööliblikas ei oleks nahkhiirelik,  
saaks tema elu peatselt otsa.

Uexkülli omailmateooriale on aga ette heidetud vitalismi, plaanipärasust. Käesoleva töö autori arvates on siiski keeruline veenduda, kas elus on end pideva muutumise kaudu ise muutnud või toimub muutumine mingi sihipärasuse alusel. Ühelt poolt tundub põhjendatav, et suur osa elusast püüdleb ja elutseb selle nimel, et olla elus ja tagada see eluvõimalus ka endi järglastele. Seega oleks siht eelkõige elupüüdlus, millele lisab olulisust ka enda levitamine (kas siis geenide, kogemuste või õpetuste kaudu) laiemalt, läbi aja. Samas, püüdes hoomata, kuivõrd lai on eluvormide spekter, tundub keeruline tuua välja mingi ühtne, universaalne joon, mis kogu elu mitmekesisust kirjeldaks. Selles mõttes tunduks elu juhuslik ja väljapaistev vastavus või harmoonia erinevate elusolendite (ja keskkondade) vahel oleks lihtsalt osi, kuid mitte kõiki, organisme kirjeldav tunnus.

Samuti takistas omailmateooria kasutuselevõttu loodusteadustes see, et Uexkülli järgi valitseb looduses toon-toonis harmoonia, liblika ja nahkhiire taju- ja mõjuorganite vahel on harmooniline kooskõla. See aga tähendaks staatilist, muutlikkust tõrjuvat arusaama, mis läheb vastuollu arusaamaga evolutsioonist. Näib, et elu ei ole siiski alati stabiilne toon-toonis harmoonia, vaid pidevalt muutuv, kus kooskõla on tekkinud enamasti pikemalt väldanud protsesside tulemusel. Muutus tagab mitmekesisust, mitmekesisus aga suuremat vastupanuvõimet, paindlikkust ja sedakaudu ökosüsteemide stabiilsust.

---

<sup>2</sup> „One might say that the Umwelt is the ecological niche as the *animal itself* apprehends it“ (Hoffmeyer 2008: 6)

Seetõttu tundub, et mitmekesisus on midagi, mis on ökosüsteemide stabiilsuse jaoks oluline.

Samas taoline harmoonia võib panna hämmastuma, näiteks nähes kuivõrd sarnanevad teineteisele kärbesõis (*Ophrys insectifera*) ja herilased. Kärbesõis ei ole iseseisvalt võimeline kiirelt levima ja on seetõttu putuktolmleja. Putukad (kelleks enamasti on herilased) meelitab kohale ja suunab õigetes kohtadesse õiel segu erinevatest märkidest — putukad püüavad sõnumeid feromoonide moodi lõhnaainetest, mida kärbesõis eritab, samuti võib üks orhideeõis olla väga sarnane emasherilasega ja sedakaudu isasherilaste tähelepanu püüda. Herilane, maandudes õiele, saab kokku õietolmuga, mille ta mõne teise orhidee õiele toimetab. Võib-olla just seetõttu, et need taimed oma elutegevuses niivõrd spetsialiseerunud on, ongi käpaliste sugukond liigirikkaim maailmas.

## 1.2. Semiootiline nišš

Semiootilise niši mõiste pärineb taani biosemiootik Jesper Hoffmeyerilt, kes 1996. aastal ilmunud teoses „Tähenduse märgid universumis“ (ingl k *Signs of Meaning in the Universe*) seda esimest korda tutvustas ja viimatises, 2008. aastal ilmunud artiklis sõnastas selle järgmiselt:

„*Looma (või liiki) ümbritsev märkide maailm, mida loom peab arukalt interpreteerima, et elu nautida.*“<sup>3</sup> (Hoffmeyer 2008b: 7)

Elus saab elamisvõimelisuse kui ta on mingil struktuursel viisil üles ehitatud, kui äratundmine ja kommunikeerumine toimub nii tema sees kui ka tema kaudu välisilmaga. Seega koosneb elu märkidest, mida peab oskama hallata.

On arusaadav, et iga elusolend on sündinud juba varem olemas olnud maailma, kus on kehtinud teatud tingimused ja kus on toiminud teatud suhted. Kaoseteooriast pärineb

---

<sup>3</sup> The world of cues around animal (or species) which the animal must interpret wisely in order to enjoy life. (Hoffmeyer 2008:7)

näide liblikaefekti kohta, juhtides tähelepanu sellele, et ka liblika tiivalöökö võib olla lähitulevikus toimuva orkaani põhjuseks. Seega toimuvad muutused eluslooduses pidevalt ja läbi aja, kusjuures paljud neist muutustest on Maa elanike jaoks kontrollimatud ja toimuvad nii või teisiti. Näiteks võib mingi piirkonna ökoloogilisi tingimusi, mingit ökoloogilist nišši tuntavalt muuta meteoriiditabamus Maa pihta (nii, nagu see juhtus ligi 60 miljoni aasta eest, põhjustades tolles keskkonnas elanud roomajatele suutmatust oma nišiga järk-järgult muutuvate tingimustega ümbruskonda sobitada ja seetõttu mitmete nende väljasuremise).

Samas, nagu võib eeldada ka eeltoodud näitest liblika ja orkaani kohta, on tihti muutjateks Maa elanikud ise. Tõenäoliselt ei ole see küll teadvustatud, plaanipärane asjade kulg, vaid suuresti juhusetele toetuvate sündmuste võrgustik, kuid mõju biootilise ja abiootilise maailma vahel on suur ja tähendusrikas. Seejuures võib täpsustada, et taoline suhe ei ole vaid ühesuunaline, viisil, kus elus mõjutab elutut; ka tuulepuhang võib põhjustada liblika tiivalöögi.

Küllap see mõju tekibki sellest, kui mingi isend saab oma elu nautida, ta võib olla mitmetes erinevates ökoloogilistes suhetes, näiteks olla mutualist ehk keegi, kes töötab kellegi teisega mingi ühise kasumi nimel või olla parasiit ja häirida oma elutegevusega kellegi teise elutegevust. Iga regulaarsus või harjumus looduses on märk mõne teise organismi või liigi jaoks (Hoffmeyer 2008b: 15).

See, kuidas maailm elusale mõjub, oleneb sellest, mil viisil maailmaasju tõlgendatakse, kuidas kohanetakse vastavasse niširuumi. Maailmas on piirkondi, mis ökoloogiliste tingimuste poolest on üpris sarnased, kuid mida eraldab siiski suur geograafiline maaala. Sellegipoolest leidub liike, kes on keskkonda üpris sarnaselt tõlgendanud ja välimuselt isegi äravahetamiseni sarnased võivad olla, nende areng on konvergentne. Näiteks elutseb Põhja-Ameerikas kõrbehiir perekonnast *Dipodomys*, kellele Põhja-Aafrikas leidub välimuselt ja elulaadilt väga sarnane kõrbehiir perekonnast *Jaculus*. Sarnaste tingimustega keskkond on suunanud nende kõrbeloomade evolutsiooni sarnases suunas — kuumal liival tuleb kasuks oskus hüpata kahel jalal, omada pikka, otsast musta tutiga saba, mis võib aidata nii tasakaalu hoida kui ka meelitada elutähtsatest organitest eemale kiskjate hambad. Samas on need kaks isendit teineteise jaoks võõrad, sarnasus välimuses ei taga sarnasust tähenduses (see tähendab, need kaks liiki täidavad eri rolle ja omavad seetõttu eri tähendusi erinevate liikide jaoks). Nende

morfoloogiline struktuur on üles ehitunud küll ühte moodi, sellegipoolest ei pruugi nende vahel olla semiootiline üksteisemõistmine.

Samas võib ühes ja samas maailmajaos, ühes areaalis või isegi samas elupaigas, näiteks metsas, elada ühte liiki linde, kes on välimuselt vägagi erinevad. Nad on üles kasvanud ja nad on evolutsioneerunud väga sarnastes tingimustes, kuid kuna nende elamisviis on mitmekesine ja nišilooime erinev, on nad erinevate märgisuhete kaudu oma morfoloogilist kuju mõjutanud nii, et isegi ühe liigi kaks isendit, näiteks emas- ja isaslind nüüdseks väljasurnud liigist huia (*Heteralocha acutirostris*), välimuse järgi eri liiki lindudeks võiks klassifitseerida (Hutchinson 1978: 176–177).

Sarnase jaotusega on ka Galapagose saarelt pärit vindiliigid (nn Darwini vindid), kes kõik võivad küll toituda samas paigas, näiteks samalt puult pärit seemnetest või ussikestest, kuid kes on selle toidulaua omavahel ära jaotanud, tulles sööma eri kellaaegadel või eri kohtades, näiteks puu ladvas või maapinnal. See on viinud ka erinevuseni nende vindiliste välimuses — osal neist on pikem ja teravam nokk, teistel matsakam ja lühem, olenedes sellest, kas toitutakse peamiselt õõnsustes elavatest loomakestest või seemnetest, mille ümber olev kest nokaga katki tuleb teha.

See, milline nišš isendil (või liigil) on, sõltub nii sellest, kes ta oma sisemuses on, milline on tema geneetiline taust, aga tugevat mõju avaldavad ka ökoloogilised tingimused, rütmid, millega organism harjuma peab. Semiootilise niši loome puhul mängivad olulist rolli ka organismide tajuviisid, mille kaudu ümbritsevat tõlgendatakse. Elamisväärsse elu tagab aga see, kuidas organism neid suhteid enda jaoks tähenduslikuks muudab ja kasutama hakkab.

Hoffmayeri järgi muudab evolutsioon elusorganisme semiootiliselt keerukamaks, märkide tähendus, mida nad edasi annavad ja edasi kannavad, muutub sügavamaks ja seega nende semiootiline vabadus kasvab. Semiootiline vabadus on Hoffmayeri kirjelduse järgi „*täheenduse sügavus, millega isend või liik on võimeline kommunikeerima*.”<sup>4</sup> (Hoffmayer 2008b: 14, Hoffmayer 1992: 109 järgi). Seega võib väita, et bakteril, kes otsustab vastutuleva bakteri eest ära ujuda, on semiootiline vabadus väike, kuid näiteks linnul, kes teeskleb haavatasaanut, et potentsiaalset kiskjat

---

<sup>4</sup> [Semiotic freedom was defined as] the depth of meaning that an individual or species is capable of communicating. (Hoffmayer 2008: 14, Hoffmayer 1992: 109 järgi)

oma pesakohast kaugemale meelitada, on semiootiline vabadus suur. Antud teemale pööratakse ka suuremat tähelepanu töö kolmandas peatükis.

Seejuures ei tasu arvata, et semiootiline keerukus väljenduks ka morfoloogilises keerukuses. Kuigi, nagu toob näite Hoffmeyer (2008: 14, McShea 1991 järgi), leidub pooldajaid evolutsioonibioloog Daniel McShea vaatele, mille kohaselt tähendab keerukus morfoloogilises mõttes osade arvu, millest isend koosneb. Siiski, nagu väidab ka McShea, ei leidu tõendeid selle kohta, et organismid evolutsiooni käigus keerukamateks muutuksid, seega tsiteerib Hoffmeyer ameerika paleontoloog George G. Simpsoni ütlust: „*See peab olema julge anatoom, kes üritaks tõestada, et tänapäeva inimene on keerukam kui devoni ostrakoderm*”<sup>5</sup>.<sup>6</sup> (Hoffmeyer 2008b: 14)

Seejuures pole semiootiline nišš midagi, mille tähendus võiks staatiliselt teatud raamidesse kinni jääda. Nii nagu maailm, ja eelkõige elusmaailm, on dünaamiline ja muutuv, muutub ka semiootiline maailm — mingeid suhteid üle kirjutades või täiendades, see tähendab, ümbritsevaga vastavusse kohandades.

Muutuv on ka arusaam semiootilise niši ulatusest. Kui 1996. aastal kirjutas Hoffmeyer:

Semiosfäär kehtestab selles paikneva populatsiooni omailmale piirangud selles mõttes, et hoidmaks oma kohta semiosfääris, peab populatsioon hõivama „semiootilise niši”. Sõnastades seda teisiti, peab ta valitsema hulka visuaalseid, akustilisi, haistetavaid, kombitavaid ja keemilisi märke, mille kaudu saab ta oma ellujäämist semiosfääris juhtida.<sup>7</sup> (Hoffmeyer 1996: 59),

siis 2008. aasta artiklis täiendas ta eelnevat veelgi:

Nendele semioosi tüüpidele, nagu ma olen nüüdseks õppinud, võib lisada ka ultraviolettkiirguse, ultraheli, magnetilisuse, elektrilisuse, Päikese ja Kuu kaudu ning eeldatavasti ka teisiti vastuvõetavaid kommunikatsiooni viise.<sup>8</sup> (Hoffmeyer 2008b: 13)

Antud töö autor määratleks semiootilist nišši tugevalt Hoffmeyeri tõlgendusele toetudes. Semiootiline nišš on see osa kõigi elusorganismide eluprotsessist, mille kaudu ümbritsevat maailma tajutakse ja enda jaoks sobivalt tõlgendatakse. Nišiloomel on ka mõju teistele organismidele (nii suguluses kui ka mittesuguluses olevatele

---

<sup>5</sup> Ostrakoderm – devoni ajastul levinud kalalaadne selgroogne.

<sup>6</sup> It would be a brave anatomist who would attempt to prove that Recent man is more complicated than a Devonian ostracoderm. (Hoffmeyer 2008: 14)

<sup>7</sup> The semiosphere imposes limitations on the *umwelt* of its resident population in the sense that, to hold on its own in the semiosphere, a population must occupy a „semiotic niche”. To put it another way, it has to master a set of signs, of a visual, acoustic, olfactory, tactile, and chemical nature, by means of which it can control its survival in the semiosphere. (Hoffmeyer 1996: 59)

<sup>8</sup> To these means of semiosis one ought to add, as I have now learned, ultraviolet, ultrasonic, magnetic, electrical, solar, lunar, and presumably a host of other communicative media. (Hoffmeyer 2008: 13)

organismidele). Semiootilise nišiloome kaudu jätavad organismid endist maha märke, mis omakorda muutuvad tõlgendatavateks teiste organismide tajuoorganitele. Need märgid on dünaamilised, sest võivad hakata levima mingis geograafilises piirkonnas, samuti võivad nad edasi kanduda ajas ja seejuures adapteeruda ehk muutuda vastavaks muutunud keskkonnatingimustele või vajadustele. Semiootilise nišiloome kaudu loovad organismid endile tuttavlike märkidega omailmu.

Sellegipoolest tundub, et loodus- ja semiootiliste suhete puhul ei tarvitse neid proovida üles loetleda ja neid kokku liites arvata, et nüüd ollaksegi looma ümbritsevate suhete kogusummani jõutud. On tõenäoline, et näiteks inimenegi ise, kes end põhjalikult tundma peaks ja kelle omailm kodune ja harjumuspärane näib, ei suuda tuttavlikes märgisuhetes alati orienteeruda. Inimesed on küll samast liigist, kuid võib väita, et enda tegudes ja mõtetes on keeruline näha püsivat loogikat. Palju juhtub justkui juhuse tõttu, palju otsustatakse ise. Mälu käib kaasas, kogemused samuti ja seejuures, kogemustest õpitakse.

Elu on pidev otsustusprotsess, pidev õppimis- ehk muutumisprotsess. Seda aga ainult mitte inimese ega ka vaid sotsiaalsete loomade jaoks. Muutuvad ja muudavad kõik, seejuures on raske neid kõiki osi näha ja tähele panna. Inimene, nii nagu vast kõik elusolendid, on holistlik kogum. Arusaamisviise ümbritsevast maailmast suunab küll mõistus, aga interpreteerimisviise eelkõige aju (see tähendab, üks osadest, mis mõistust loob). Nagu toob näiteks Hoffmeyer:

Kui eemaldada aju vihmaussilt (ja see „aju“ pole miskit, millest kodustele kirjutada, nagu mitmed lugejad lapsepõlve pahategudest mäletada võivad), siis ussike võib ikkagi edasi liikuda, justkui poleks midagi juhtunudki. Kui aga ussikese teele tuleb takistus, et suuda ta sellest üle minna: ta jätkab ikka ja jälle enda lükkamist selle vastu. Tundub, et ta ei ole enam võimeline takistust teadvustama, selles mõttes, et kasutada takistust põhjusena kursi muutmiseks.<sup>9</sup> (Hoffmeyer 2008b: 6)

Niisiis, on keeruline öelda, kuidas mõtleb inimene ise ja seda keerulisem on proovida mõelda, kuidas mõtleb keegi teine. Kui juba endagi koduse omailmaga raskusi on, siis on keerukas otsustada kellegi teise omailma üle, eriti kui see teine on mõnest muust liigist ja hoopis teistsuguste tajuoorganitega või senitundmatute märgisuhete loomiseks võimeline.

---

<sup>9</sup> If you remove the brain from an earthworm (and this „brain“ is nothing to write home about, as many readers may remember from this evil deed of childhood), the worm may still move forward as if nothing had happened. But when the worm comes to an obstacle, it is no longer able to pass beyond it: it continues again and again to push into the obstacle. It seems that it is no longer able to let the obstacle become knowledge in the sense that it uses the obstacle as a cause for changing its course. (Hoffmeyer 2008: 6)



### 1.3. Ontoloogiline nišš

Semiootilisele nišile on täiendust pakkunud norra semiootik Morten Tønnessen, tutvustades ontoloogilise niši kontseptsiooni.

Tønnesseni järgi võib isendite ontoloogilisi nišše kujutada fenomeniliste „väljadena“, seejuures, kuna ükski elusolend ei eksisteeri isoleeritult, need „väljad“ suuremal või väiksemal määral ühtivad ja lõikuvad, olles nii interaktiivses suhtes. (Tønnessen 2009: 54)

Selles keerukas võrgustikus — elu, semioosi, maailma — okupeerime me ontoloogilise niši. Mingi isendi ontoloogiline nišš on defineeritav kui kogum vastusuhteid, millest see isend antud ajapunktis osa võtab. Isendi ontoloogiline nišš piirab „välja“, mille see isend fenomenilises maailmas okupeerib.<sup>10</sup> (Tønnessen 2003: 288)

Tønnesseni sõnul on ontoloogiline nišš tugevalt mõjutatud Uexkülli omailmateooriast, tehes looma omailma objektiivse välisvaatleja jaoks kättesaadavamaks (Tønnessen 2009: 56). Samuti haakub ontoloogiline nišš paremini kokku arusaamaga evolutsioonist. Samas ei eita ka Uexküll loomade ehitusplaani (*Bauplan*) muutumist keskkonna mõjul (Tønnessen 2009: 53, Uexküll 1921: 20 järgi).

On arusaadav ja põhjendatud, et elu maailmas läbib tsüklilisi muutusi. Kuigi elu uurides tuleb asju vaadata suuremas pildis, evolutsioonilisel ajaskaalal, püüdes jõuda elu puu juurteni, tuleb hetkekriiside või hetkesuhete nägemiseks bioloogia subjektipõhiseks teha ehk paigutada end teatud ajamomenti, teatud süsteemi, teatud tingimuste sekka.

Tänapäeva teaduses saab kasutada tundlikumaid uurimisseadmeid ja samuti on nüüdismaailma uurijatel olemas ligi sajandivanune põhjalik ülevaade muutustest näiteks atmosfääris või andmestik geoloogiliste protsesside toimumise ja oletatava seaduspära kohta. Kuigi informatsioon erinevatest sündmustest kajastub meedia kaudu üleilmselt ja kiirelt ning seega kostub inimkõrvu teavet erinevatest kriisidest rohkem, tundub siiski, et tänapäeva maailmas muutuvad bioloogilised suhted kiiremini kui nad tegid seda varem. Tundub, et mõju, mida avaldab inimkond teistele liikidele ja kooslustele, on

---

<sup>10</sup> In this intricate web — of life, of semiosis, of world — we occupy an *ontological niche*. The ontological niche of a being can be defined as the set of contrapuntal relations that it takes part in at a given point of natural history. The ontological niche of a being delimits the „area“ that this being occupies in the phenomenal world. (Tønnessen 2003: 288)

tugevam ning seetõttu ei suuda mitmed isendid enam oma semiootilises nišis harjumuspäraselt orienteeruda (Tønnessen 2009).

Isend on küll vastavuses keskkonnaga, kuid mitte ainult, isend on ka märgisuhetes keskkonnaga. Kui aga keskkond muutub tavapäratult kiirelt, muutuvad ka märgisuhted ja isend või liik ei oska enam niisama lihtsalt ümbritsevaga kommunikeeruda. Ta peab looma kas uued suhted, näiteks asendama mingi toiduallika mõne muuga või üritama muuta keskkonda enda jaoks sobivamaks (nagu näiteks on inimesed teinud mingeid põllukultuure kasvama pannes).

Ontoloogilise niši mõiste seab üheks ülesandeks nende elutähtsate vastusuhete (*vital contrapuntal relations*) märkamist, mis mingi isendi või liigi jaoks asendamatud on. Kuna suhete hulk, mis isendi fenomenilises väljas leiduvad, on tohutu ja muutlik, võib tihtipeale mingi liigi jaoks olulisi suhteid märgata vaid pärast nende liikide leviku vähenemist (Tønnessen 2009: 55). Selle all võib mõista seda, et tihti ei teata mingitele organismidele olulistest suhetest enne kui tuntakse või nähakse nende organismide vähenemist. Kuna uurijatel on väga raske ennast üks-üheselt asetada mõne teise organismi maailma, siis ei pruugita täpselt teada ega osata oletadagi, milline suhe organismi jaoks elutähtis on.

Oma maailma loob loom vastavalt eristustele, mida ta teeb. Nii nagu on kirjeldanud Uexküll, ei ole aasalill sama tähendusega ei sipelga, tsikaadivastse, tüdrukutirtsu ega lehma maailmas (Uexküll 2012: 320). Sipelga jaoks on sel ronimisroll, tsikaadivastasel elukoha roll, tüdruku jaoks on ta ilus lill, mida noppida ja lehma jaoks on tol lillel toiduroll. Seega iga isend paigutab ta teatud rolli, ta teeb vastavalt näiteks lille omadustele mingi eristuse, mille alusel ta rühmitatakse.

### **3. NIŠILOOME**

Antud peatükk pakub selgitusi nišiloome protsesside kirjelduseks nii evolutsiooniliselt kui ka organismide ontogeneesist lähtudes. Peatükk jaotub kolmeks alapeatükiks, millest esimene toob välja nišiloome olulisust keskkonnale, peamiselt kasutakse peatükis nišiloome uurijate John Odling-Smee, Kevin N. Lalandi ja Marcus Feldmani kirjutatud uurimusi. Esimese alapeatüki lõpus antakse ülevaade ka nišiloome mõjust evolutsioonile, toetudes peamiselt inimevolutsiooni ja kultuurilise niši loome poolt kirjeldatavatele näidetele.

Teine alapeatükk kirjeldab nišiloome mõju organismide arengule ja seda, kuidas nišiloome mõjutab nii mingite tunnuste avaldumist kui ka edasikandumist. Nišiloome osadena nähakse ka õppimist ja kogemusi, mis võivad väljenduda adaptatsioonidena. Teine alapeatükk lõpeb arutlusega, kas nišiloome pakuks võimalusi hinnata erinevaid nišše, proovides generalist- ja spetsialistliikide näitel selgitada, kas mõni nišiloome on parem kui teine.

Kolmas alapeatükk võrdleb nišiloomet sarnaste mõistetega, mis lähtuvalt traditsioonidest või uurijatest endist sõltuvailt paralleelselt kasutuses on. Selgitatakse, milline on nende mõistete ühisosa ja kuidas haakuvad nad nišiloome teooriaga.

#### **3.1. Nišiloome mõju keskkonnale**

Organismid muudavad oma elutegevuse käigus keskkondi, milles nad elavad. Igale elule on oluline ammutada mingit energiat ja seda kasutada. Samuti peab organism tundma ümbrust, milles ta toimetab. Organism peab selles, üpriski tihedas võrgustikus leidma omad viisid ja suhted, need mis muudavad elusid mugavamaks ja paremini mööda saadetakse. Selle tulemusena on ka võimalus anda järglasi suurem, niisamuti

kindlus tagada järglastele sobiv ja mugav elupaik, tagamaks mingite organismitüüpide põlvkond põlvkonna järel püsimine.

Seda, kuidas elu ja organismid ise mõjutavad teisi elusid, on täpsemalt kirjeldanud inglased John Odling-Smee, Kevin N. Laland ja ameeriklane Marcus Feldman. Nad on tegelenud spetsiifilisemalt nišilooime uurimisega nüüdseks ligi veerand sajandit (esimene Odling-Smee poolt kirjutatud nišiloomet tutvustav raamat „Nišilooime fenotüübid“ ilmus 1988. aastal). Mõtlejate kolmik andis 1996. aastal välja ka oma esimese ühiskirjutise, artikli pealkirjaga „Nišilooime“ (ingl k *Niche Construction*, Odling-Smee, Laland, Feldman 1996), kus selgitati, mida nišilooime all võib näha ja millist mõju see teistele, nii geneetiliselt kui ka ökoloogiliselt seotud organismidele, avaldab.

Täpsemalt on nišilooime kohta eelnimetatud autorite kaudu võimalik lugeda 2003. aastal ilmunud raamatust „Nišilooime: kõrvalejääetud protsess evolutsioonis“ (ingl k *Niche Construction: The Neglected Process In Evolution*, Odling-Smee, Laland, Feldman 2003). Teoses on toodud ka kirjeldus loomariigi nišilooime enamlevinud viiside kohta, mis suure ökosüsteemi lihtsamini haldamiseks ülevaadet pakub.

Esimesena tuuakse selleteemalises peatükis (Odling-Smee jt 2003: 60–62) välja niinimetatud omaalgatuslik muutmine (ingl k *inceptive perturbation*). See on üks enimlevinud viise nišilooimes, mida võib näha pesade, urgude, kookonite ehitamisel või elutegevuse jääkproduktide ehk detriidi näol (Samas, 60–61). Kuna suur hulk elurikkusest on „nähtamatu“ (paiknedes maa sees), leidub antud peatükis ka sellekohaseid näiteid. Nii ehitavad pesi ligi 2000 teadaolevat liiki termiite ja 9500 liiki sipelgaid. Seejuures võivad need pesad, nii pinnase sees kui pinnase peal, võtta ulatuslikke mõõtmeid, mõjutades sedakaudu ümbritseva keskkonna temperatuuri, niiskustaset, orgaanika ja mineraalide vahekordi. On teada ka ligi 140 000-st päeva- ja ööliblika liigist, kes valmistavad nukkumiskookone. Peaaegu kõik 34 000 ämblikuliiki koovad niidist pesi või kotikesi, mille sisse muneda ja mille sees kaitsta mune, samas ämblikud, kes võrku ei koo, kaevavad tavaliselt urud. Leidub üle 9000 linnuliigi, kellest enamus loob pesa, samuti võib seda näha vähemasti sama paljude kalaliikide puhul. Mullamutid, jäneseid, vihmaussid, vaskussid ja muud sisalikulised kaevavad pesad või urud maa sisse. Nõnda käituvad ka kilpkonnad, kes randadesse spetsiaalseid pesakambreid kaevavad. (Samas, 61–62) Seega paljud organismid loovad nišše, mis

mõjutavad oluliselt järgnevate generatsioonide keskkondi, mõnigi kord pärandub loodud pesakoht või muu nišiosa ka järglastele.

Teiseks tuuakse välja vastutoimeline muutmine (ingl k *counteractive perturbation*). Loomad loovad pesi nii, et vajadusel saaks selle tingimusi pesaelanik, näiteks temperatuuri või niiskustaset, ise muuta. Paljud mudakonnad ja angerjalised kaevuvad kuivaperioodi lähenedes kas jõe- või järvemutta, oodates nii järgmist vihmaperioodi, mille tulek loob tingimused ka paaritumiseks. Samuti lähevad mitmed külmematel aladel elavad kilpkonnaliigid talveunne, samas soojematel aladel väldivad kilpkonnad keskpäevapäikese kõrvetavat mõju, varjudes oma pesas. Herilased säilitavad pesas sobivat temperatuuri, soojendades seda tiibade abil või niisutades kärjeseinu, mis jahutab pesa aurumise tõttu. Linnud ja imetajad tulevad toidu hooajalise kättesaadavusega toime toitu varudes. Näiteks koguvad nn talvevarusid vareslased ja tihaslased, samuti rebased, sügiseti langetavad noori puuvõsusi koprad. (Samas, 62–64)

Järgnevalt võib nišiloomet kirjeldada omaalgatusliku liikumisena (ingl k *inceptive relocation*). Mitmed loomaliigid liiguvad ökoloogiliste koosluste vahetudes või juhul kui mingi hulk kohalikke ressursse on ära kasutatud ühest kohast teise. Samuti valivad loomad elukohti, pesakohti ja keskkondi järeltulijate arenguks. Liikumiste kaudu viivad organismid toitaineid kohalikku keskkonda sisse ja ekspordivad neid sealt välja, mängides sel moel olulist rolli ökosüsteemide energiavoogudes ja aineteringes. Suur osa lindudest ja ka ämblikest valib pesakohta hoolikalt. Eusotsiaalsed kiletiivalised külmematel aladel valivad rohkem suletud pesakohad maasisestes õõnsustes, mille suurusjärg on ligi 40 liitrit, samas kui liigid troopikas valivad väiksemad õõnsused või loovad pesad näiteks puude külge. Paljud sipelgakolooniad elavad kivide, lagunevate kändude või palkide koore all, kohtades, mis soojenevad päikese käes kiiremini kui pinnas. Suurem osa 5 kuni 80 miljonist putukaliigist munevad munad vastsetele vajamineva toidu lähedusse või peale. Leidub ka kalaliike, kes kasutavad oma suid turvalise haudekeskkonnana või kohana, milles maime ühest paigast teise transportida. (Samas, 64–65)

Viimasena tuuakse välja vastutoimeline liikumine (ingl k *counteractive relocation*). Selle all võib eelkõige mõista mitmete loomariigi liikide rändeid, mille puhul mingist kohast liigutakse näiteks äärmusliku ilmastiku või toidunappuse vältimiseks teatud

perioodiks eemale, kuid sinna kohta minnakse tingimuste paranedes tagasi. Selle asemel, et pidevalt muutuvate tingimustega harjuda või adapteeruda, hoiavad organismid endi ümbrust sarnasemana. Näiteks mitmed linnuliigid lendavad talvedeks pesakohtadest ära karmide ilmastikutingimuste ja toiduvähesuse tõttu, kuid naasevad kevadeti kui toiduks on olemas mitmeid putukaid, seemneid või puuvilju. Enamasti lendavad põhjapoolkera rändlinnud talve saabudes lõunasse ja linnud, kes pesitsevad lõunapoolkeral lendavad põhja poole; mõned mägedes elavad linnud võivad talveperioodiks ka soojematesse mägiorgudesse kolida. Samuti toimub ränne mitmete kalaliikide hulgas, kes kudemisperioodiks rikkama toiduvalikuga kohtadesse liiguvad. See liikumine on niivõrd usaldusväärne, et paljud kiskjad ja ka inimesed (kalastajad) on neid rändeid jälgides leidnud püsivad kohad, kust kalasaaki saada. (Samas, 65–67)

Nišiloomede viiside jaotamine alust tavapäraseks loomariigi grupeerimiseks ei paku, pigem tuuaksegi peatükis välja, et harilikud taksonoomilised üksused võivad seal kõik ühes rühmas esindatud olla või et ühte liiki või perekonda kuuluvad isendid võivad neis rühmades mõneti erinevalt jaotuda. Seega pole jaotus ei geneetiline ega morfoloogiline, vaid pigem loomade endi käitumisel ja tegevusviisidel põhinev.

Organismid jätavad ümbritsevasse keskkonda märkimisväärse pärandi – nad kasutavad ressursse (toitumiseks, pesaehituseks või muuks eesmärgiks) ja samas jätavad endist maha muudetud keskkonna (näiteks jääkainete tekitamise või ka järglaste andmise kaudu). Suur osa, kui isegi mitte kõik sellest, mida organism oma elu jooksul teeb, on või saab märgiks teistele organismidele. Seega on põhjendatud näha organisme endid nii keskkonna kui ka piirkonnas elavate organismide muutjatena.

Nišiloomed on väga laiaulatuslik protsess, hõlmates enda alla kogu elutegevuste sfääri. Sellegipoolest pole praktilistel kaalutlustel otstarbekas püüda neid kõiki konkreetselt üles täheldada. Kuigi nišše loovad kõik organismid, on mõningate nišiloomede ehk olulisem kui teiste. Samuti on loodud nišid erinevate mõjudega, mõni neist on „kaalukam“, sest sellest sõltuvad või saavad mõjutatud suurem osa organisme.

Näiteks võib eeldada, et mingil meresaarel elav imetaja küll loob olemasolevatest ressurssidest oma niši – näiteks kasutab kohalikke puid elamispaiga ehituseks või sööb kohalikku taimestikku ja loomastikku, kuid kuna ta on siiski teatud määral isoleeritud, ei hakka muudatused, mida ta ellu viib, olulist rolli teiste, näiteks sama liiki

mandril elavate organismide jaoks mängima. Samas kui see toimuks mandril või kohas, mis ei ole teistest eraldatud, leviks kas see mingi käitumuslik joon (näiteks millegi söömine) või selle mõju edasi tunduvalt kiiremini.

Samuti võib nišside mõjude erinevust põhjustada organismide arvukus, kes selliseid nišše loovad. Nii näiteks sisaldab täiskasvanud inimene keskmiselt viite kilo baktereid, kes suuresti nii mõndagi funktsiooni kehas haldavad, kuigi seda ei suudaks seda esile kutsuda vaid mõni üksik bakter.

Võib-olla tunduks oluline, et see nišš, mida organism looks, kumuleeruks mingitesse piiridesse ega hajuks mööda maailmaruumi laiali. Esmalt on see kasulik organismile endale, sest annab võimaluse talle sobivaid tingimusi enda läheduses hoida ja teiseks on seal piiratud alas ka suurem osa märke, mis teistele organismidele paremini tajutavaks saavad (näiteks juhul kui organismide märgid hajuksid nende tekitajatest kaugemale, ei pruugita neid tähele panna, kuna nad on niivõrd harvad või neid pannakse tähele, kuid otsese seoselise põhjuseta, sest too märgitekitaja organism paikneb juba teatud kauguses).

Eelpool kirjutatud tunduks paslik illustreerida mõne näitega. Näiteks võib kujutada ette maailmamere mingis kihis elavat kala, kes oma elu jooksul küll ehitab teatud niši (luues mingi pesakoha ja andes hulga järglasi), kuid kelle mõju seejuures teistele niivõrd kaalukas pole. Osalt võib see vähemmärgatavus olla tingitud sellest, et kala, kes tõenäoliselt ei ela ookeani põhjas, vaid kihis, kuhu pääseb teatud määral päikesevalgust ja toitaineid, ei ole sugugi mitte paikne, vaid tema eluviis ning kõik eluga seotud protsessid on dünaamilised. Samas, nende protsesside tulem, näiteks jääkproduktid, jäävad kalast endast maha ja kui mõni muu kala neid märkama peaks, ei pruugi see enam viidata sellele, et see teine kala kuskil läheduses on.

Samas on kaladelgi, kuigi ehk mitte otseselt nišiloome kaudu avalduv, mõju teistelegi organismidele. Nad võivad olla toiduks teistele mereloomadele või näiteks oma müstilisuse ja tihti ebamaistena näivate omaduste tõttu muutuda osaks nn 3-tüüpi loodusest<sup>11</sup>, näiteks võivad neist (ehkki oletuslikult) kirjutada fantaasiakirjanikud või

---

<sup>11</sup> Kalevi Kull (1998) on teinud eristuse 0-, 1-, 2- ja 3-tüüpi looduse vahel. 0-tüüpi looduseks võib pidada nii-öelda metsikut, inimtegevusest puutumatu loodust. 1-tüüpi loodusena võib näha aga seda loodust, mis inimestele just nähtav ongi ehk see osa loodusest, mida tajutakse (näiteks puud metsas või linnulaul). 2-tüüpi loodus on aga looduslikkus, mille on rajanud inimene ise, näiteks peenrad või hekid aedades. 3-

võivad neist saada populaarsed tegelased mõnes muus meediumis. Nii on märgatavat mõju avaldanud suure, ligi 70 kg raskuse ja kahe meetri pikkuse kala latimeeria (*Latimeria chalumnae*) taasavastamine, sest usuti, et kala võib anda olulist informatsiooni elu maismaale leviku kohta (nimelt on kirjeldanud inimesed, kes latimeeriaid oma silmaga näinud on, kuidas nende kalade ujumine meenutab sisalikulaadset kõnnakut, kus kõigepealt liigub ette ühe poole küljeuim, seejärel teise poole oma, kusjuures uimed sarnanevad välimuselt nii maismaaloomade jäsemetele kui ka uimedele). Kala sai tuntuks ka mitmete huviliste ja kirjanike jaoks, kellele ta oma kättesaamatus<sup>12</sup> ja näiliselt inimlike omaduste nagu leebuse ning intelligentsuse tõttu südamelähedaseks sai. (Amemiya jt 2013)

See populaarsus omakorda võib põhjustada uue mõju – näiteks hakatakse tarvitusele võtma materjale, millest valmistada lemmiktegela kujutav kostüüm või mänguasi. Kuigi eelnev näide ei näita otseselt nende kalade nišiloomest tulenevat mõju keskkonnale või teistele organismidele, võib mingit mõju siiski eeldada ja näha (ning samas, see müstiline omadus, mis tunduks viitavat pigem mingile supervõimele, on samuti sellel kalal olemas eelneva käitumusliku harjumuse või nišiloomest tõttu).

„Nišiloomet määratlev omadus pole organismi juhitud muutus *per se*, vaid pigem muutus organismi ja keskkonna vahelises suhtes (Odling-Smee 1988) ja seepärast sisaldub nišiloomes elukoha valik, levimine ja rändamine,<sup>13</sup> on välja toonud nišiloomest tegurite uurija. Ei tunduks põhjendatud väita, et iga muutus organismi ja keskkonna vahel on osa nišiloomest. Organismide poolt kontrollimatud või väga vähesel määral kontrollitavad tegurid, näiteks tuul või temperatuur, mis võivad saabuda ootamatult, ei ole enamasti nišiloomest tingitud. Samas see, kuidas organism neile sündmustele reageerib, mõnda muusse sobivamate tingimustega piirkonda levides, tuleneks juba nišiloomest. Seega keskkonnast pärinev tundmatu tegur või esmasus ei ole osa organismide niššidest. Samas, kui nendest tulenev mõju on piisava kaalukusega, võivad neist saada nišiloomest osad.

---

tüüpi looduseks võib pidada loodust, mis eksisteerib vaid virtuaalselt, kirjeldustena. Näiteks on raamatutes või artiklites esitatud loomakirjeldused 3-tüüpi looduse alla kuuluvad.

<sup>12</sup> 200–400 meetri sügavuses vees elavate latimeeriade püük on küll keelatud, kuid aeg-ajalt, umbes kord dekaadis, juhtub mõni neist siiski kalurite õnge otsa.

<sup>13</sup> The defining character of niche construction is not organism-driven modification of the environment *per se*, but rather the modification of the relationship between an organism and its environment (Odling-Smee 1988), and hence niche construction subsumes habitat selection, dispersal and migration. (Laland jt 2007: 55)



Kuna enamasti loovad organismid nišše vajadustest lähtuvalt (mitte plaanijärgselt või teadvustatult), siis võib nišiloomes olla nii positiivne kui ka negatiivne (ingl *positive or negative niche construction*). Negatiivseks nišiloomeks peetakse tegevusi, mis lõppkokkuvõtteks (enamasti pikema perioodi lõpuks) vähendavad organismide võimet hakkama saada (mõjudes seega populatsiooni fitnessi ehk kohasust vähendavalt). Näiteks võib negatiivse nišiloomena näha Lihavõttesaare kunagiste asukate lugu, mida on laiemalt analüüsinud ja millele on selgitust pakkunud Jared Diamond (2006: 77–119).

Nimelt kirjeldab Diamond (Samas), et sel Vaikses ookeanis paikneval ja tänapäeval Tšiilile kuuluval, veidi üle 150 km<sup>2</sup> suurusel vulkaanilise tekkega saarel oli kunagi olnud edukas ja elav kultuur, millest aga 1722. aastaks, kui maadeuurijad selle taasavastasid, polnud peaaegu jälgegi. Eest leiti saar, millel ei kasvanud puid, kuid millel kõrgusid müstilised kivist raiutud kujud. Saareelanikud elasid põhiliselt koobastes ja olid osalt kannibalid ning selgitust müstiliste kujude kohta neilt saada ei õnnestunud. Lihavõttesaare müsteerium on tekitanud rohkelt küsimusi, millele on pakutud ka suuresti ammendav teooria. Arvatakse, et aastatel 700–800 jõudsid saarele polüneeslased, kes viljakal pinnasel taimi ja loomi kasvatama hakkasid, mis viis mitmekülgse kultuuri arenemiseni, mille üheks osaks oli ka religioon ning sellega seotud protseduurid. Kultuuri ja religiooniga olid seotud ka kivikujud, mis kõik raiuti välja kivimurrus ning seejärel toimetati rannikule. Kuna aga kümne meetri kõrgused kivid kaaluvad ligi 90 tonni, hakati kujusid transportima palkidel veeretades (võttes seetõttu maha saarel kasvanud puid). See heaolu (ehk positiivne nišiloomes) kestis sajandeid ning arvatavalt kasvas saare elanike arv 1550. aastaks kümne tuhandeni.

Järgnevalt arvatakse aga, et mingil hetkel toimus saarel metsa täielik häving selle üleekspluateerimise tõttu. Metsa häving viis aga omakorda üpris kiirele mulla degradeerumisele ning sellega seotult saagikuse vähenemisele. Saare elanikud jäid isoleeritud süsteemi, milles süvenes toidunappus ja vajadus loomse valgu järele (millest võib olla tingitud kannibalism). Diamondi kirjeldatud Lihavõttesaare näide on küll äärmuslik, aga näitab nišiloomet, millel võib olla negatiivne mõju. Kuigi mingitele olemasolevatele tõenditele toetuv, on see teooria siiski oletuslik, seetõttu on kõlapinda leidnud ka arvamus (Hunt, Lipo 2009), mille kohaselt Lihavõttesaarele sattusid nii Polüneesias pärit inimesed kui ka mitmed muud loomad, sealhulgas rotid. Kuna rotid

on edulised järglaste andjad, kuid kelle püüdmine toiduks inimestele siiski jõukohane on, eeldatakse ka selle teooria kohaselt, et Lihavõttesaare elanikud küll põhjustasid mitmete liikide kao, kuid samas olid nad siiski piisavalt adaptatsioonivõimelised, et uutes tingimustes hakkama saada. Nii näiteks võidi tuulele avatud maad kiviaedadega rikastada (sest suured kivid tõkestavad tuult ning seetõttu pinnas seguneb paremini ja muutub toitainerikkamaks) või siis eelmainitult saarel elanud rotte sööma asudes.

Positiivne nišiloome seevastu on aga organismi nende omaduste tõstmine, mis teda elus aitavad ja mis on enamasti lühema perioodi jooksul vaadeldavad. Näiteks oli ka Lihavõttesaare elanike eluolu mingi hetkeni hea (seega oli nende nišiloome positiivne), kuid mingil hetkel said mitte nii kiirelt taastuvad ressursid otsa, mistõttu harjumused pidid muutuma. Seega väita, millisel nišiloomel on positiivne tulem ja millisel negatiivne, pole paralleelselt selles protsessis osaledes võimalik. Hinnang oleks subjektiivne ning pealegi tuleks tõenäoliselt iga nišiloome puhul esile organisme, kes peaksid olema nii-öelda kompromissialtimad ehk kelle jaoks nišiloome oleks negatiivne, aga ka organisme, kelle jaoks see tundub positiivne.

Mõju kohalikult tasemelt mõjutab ka suureskaalalisi protsesse, seega on oluline nišiloomet (nagu ka paljusid teisi organismipõhiseid protsesse) evolutsioonikirjeldustes ja -ennustustes arvesse võtta. Nišiloome, oma olemuselt organismide elu uurimisega tegelev, aitaks uurimisküsimuste keset loodusteadustes elu enda poole suunata.

### **3.1.1. Nišiloome ja muutused evolutsioonis**

„Kui igas põlvkonnas iga organism korduvalt muudab oma ontogeneetilist keskkonda samal viisil, sest iga organism pärib geenid, mis sellist käitumist põhjustavad, siis organismide eellased saavad muuta looduslikku valikut järglaste jaoks korduva nišiloome kaudu“<sup>14</sup>, kirjutati seda elu- ja loodusprotsessi tutvustavas artiklis

---

<sup>14</sup> If, however, in each generation, each organism repeatedly changes its own ontogenetic environment in the same way, because each individual inherits the same genes causing it to do so, then ancestral organisms can modify a source of natural selection for their descendants by repetitive niche construction. (Odling-Smee jt 1996: 643)

esmakordselt 1996. aastal. Mõte, et organismide elu kujuneb suuresti nende endi tehtavate ümberkorralduste mõjul või, nii nagu toonitab eelkirjutatud tsitaat, pigem isegi selle mõjul, mida organismid ise alles hoiavad, mida nad korduvalt kasutavad, asetab evolutsiooni muutjarolli organismid endid. See tähendab, et elu areng on üsnagi suurel määral mõjutatud sellest, mida organism ise oma elu jooksul kogeb ja teeb. Mõju lokaalselt tasemelt (eriti kui see on kumuleeruv, esinedes tervel liigil või sarnastel organismitüüpidel) ulatub ja koguneb mingi aja jooksul siiski ka mõjuks üleilmsel või niinimetatud makrotasemel.

Sellega tuleb veel enam ilmsiks see, et ühelt poolt on organism küll nii-öelda looduse meelevaldas, näiteks kui toimub (enamasti kas kiire või suktsessiooniline ehk üksteisele järgnev, kuid taastumatu) muutus organismi poolt kontrollimatutes tingimustes nagu ilmastik, siis enamasti hakkavad uue, muutunud keskkonnaga kaasa muutuma organismid ise, võttes kasutusele uusi käitumisviise või luues uued harjumused. Kasutatakse ka ju erinevate ajastute eristamiseks just looduskatastroofide tekitatud muudatusi. Samas nende uute tavade kasutuselevõtu kaudu muudetakse ka keskkonda organismi jaoks sobivamaks. Seega, teiselt poolt on organismide mõju nende endi ja nendega mingil määral sarnaste eluvormide ontogeneesile ehk sellele perioodile, mis suuremate looduskatastroofide vahele jääb, suur.

Seejuures hoiab käitumuslikku sarnasust eri generatsioonides ka geneetiline sarnasus. Olles kellegi järglane, pärandub edasi ka suur hulk sarnaseid geneetilisi tunnuseid, mis läbi eri põlvkondade sarnasena hoitud keskkonna ühtemoodi avalduma kipuvad. Organismid on kogumid väga paljudest erinevatest tunnustest, millest geneetilised on üks, kuid domineerivaim, mida evolutsioonis edasikanduvana nähakse. Nii nagu on välja toonud Odling-Smee (2007), tuleks arvesse võtta, et organismid ei kanna edasi ainult eelnimetatud tunnuseid, vaid lisaks ka ökoloogilist pärandit (Odling-Smee 2007).

Üheks põhjalikumalt uuritud ja paremini jälgitavaks evolutsiooniprotsessiks on olnud inimeste areng. On täheldatav, kuidas on niinimetatud kultuurilise niši loome (ingl *cultural niche construction*) mõjutanud inimeste geneetilisi tunnuseid (Laland jt 2010). Näiteks võib see mõjutada valikut, mille kaudu geenialleelid, mis muidu tõenäoliselt unustusse vajuksid ja kustuksid, võivad mingis kultuuriruumis fikseeruda ja püsima jääda; nišiloome võib olla vajalik, isegi kui on kulukas, sest selles eeldatakse tulu tulevastele põlvedele. Samuti toetab nišiloome ellujäämist piirkondades, kus keskkond

taolist elu ei soosi ehk, kus keskkonda võiks kirjeldada vaenulikuna mingi eluvormi suhtes. Nii täiendatakse eelpool näiteks toodud artiklis kultuurilise niši loomet veelgi:

Viimase 50 000 aasta jooksul on inimesed levinud Aafrikast üle maailma, kogenud jääaega, võtnud kasutusele põllumajanduse, tunnistanud kiiret kasvu asustustiheduses, kodustanud sadu taime- ja loomaliike ning olles koos loomadega, kogenud uut lähedust loomade patogeenidega. Iga nendest sündmustest esindab suurt ümberkujundust inimeste valikusurvetes ja kõik (välja arvatud jääaeg) on olnud põhjustatud inimeste endi poolt.<sup>15</sup> (Samas, 140)

Kultuurilise niši loome kajastub mitte vaid muutustena käitumistavades, vaid ka muutustena levima ja avalduma hakkavates geenialleelides. Nii näiteks on kultuurilised muutused viinud täiskasvanute laktoositaluvuse geenialleelide levikule kultuurides, kus on tegeletud piimakarja kasvatamise ja piimatoodete tarvitamisega. Seega on neis kultuurides täiskasvanute laktoositaluvus rohkemalt levinud kui kultuurides, kes karjakasvatusega pikaajaliselt tegelenud pole. Sarnane näide on ka piirkondades (näiteks kwa keelt rääkivates piirkondades Lääne-Aafrikas), kes kasvatavad troopikataime jamssi. Jamss kasvab hästi niisketes ja soojades tingimustes ning taoline soine ala on sobivaks keskkonnaks ka soojamaasääskedele, kes saavad seal kasvada ning järglasi anda. Neis piirkondades on aga avaldunud ja levinud geenialleelid, mis pakuvad teatavat vastupanu malaariasse nakatumisel, samas kwakeelsetes piirkondades, kus ei tegeleta jamsikasvatusega, selline geenialleel levinud pole. Seega võib eelnevatele näidetele toetudes järeldada, et enne mingi mutatsiooni avaldumist ja levikut on tekkinud põhjus ja sellele on järgnenud mutatsioon, mis oma teatava kasulikkuse tõttu ka levib. (Laland, 2008: 3578)

Kui eelnevad näited on pigem suunitlemata valik, seda selles mõttes, et tõenäoliselt näiteks jamsikasvatajad ei olnud kursis, et mingil osal selle piirkonna elanikest võib malaaria haigusele vastupanuvõime tekkida, võib aga leida ka rohkemalt suunatud valikuid. Näitena võib siin tuua käelisuse evolutsiooni. Tundub loomulik, et kui inimestel on kaks kätt, siis on mõttekam neid mõlemat kasutada. Sellele vaatamata on suurem osa inimestest kas parema-või vasakukäelised, seal hulgas paremakäelisi on umbes 90% kogu inimkonnast.

---

<sup>15</sup> Over the past 50 000 years, humans have spread from Africa around the globe, experienced an ice age, begun to exploit agriculture, witnessed rapid increases in densities, domesticated hundreds of species of plants and animals, and by keeping animals, experienced a new proximity to animal pathogens. Each of these events represent a major transformation in human selection pressures, and all (except the ice age) have been self-imposed. (Laland jt 2010: 140)

Vasaku- ja paremakäeliste vahekorrad erinevad ka kultuuriti. Võib eeldada, et ühes kultuuriruumis on enam geneetiliselt sarnasemaid inimesi (seega rohkem kas vasaku- või paremakäelisuse soodumusega inimesi), kuid nagu toob välja ka Laland, „leidub vasakukäelisi vähem kultuurides, kus seda seostatakse kohmakuse, kurjuse, mustuse või vaimuhaigustega, näiteks nagu Lähis- ja Kaug-Ida maades“<sup>16</sup>. Samuti toob artikli autor välja, et vasakukäelisi on rohkem Idamaade koolides Ameerika Ühendriikides, kui näiteks Hiinas või Taiwanil õppivate koolilaste seas. (Samas, 3579) Seega mõjutavad inimeste käelisust peale geneetilise info olemasolu ka kultuuriipiirkonnad, kus need inimesed üles kasvavad (näiteks kui keskkond kodus või koolis ei suutu käelisusse eelarvamusega või paremakäelised vanemad arvestavad, et järeltulija võib olla vasakukäeline, võib vahekord vasaku-ja paremakäeliste hulgas võrdsemalt jaguneda). Ehk oleks siin heaks näiteks (kuigi oletuslikele ja mitte täiesti ümberlökkamatutele tõenditele toetuv) arvamus, et šimpansidel, kellel tõenäoliselt puudub käelisuse suhtes eelarvamus, kuid kes oma lapsi kasvatusel kaudu suunitleda võivad, võib olla paremakäelisi 56% uuritavast populatsioonist (Samas, 3581).

Samuti võib geenide ja kultuuri koevolutsioonis, ehk vastastikku mõjutavas evolutsioonis, näha põhjust, miks paljudes kultuurides on levinud teatud sotsiaalsed normid nagu näiteks koostöö, karistused, empaatiavõime ja miks väärtustatakse iseloomuomadusi nagu töökus, ausus, vagadus ja truudus (Gintis 2011). Kuigi pelgalt geenide-kultuuri koevolutsioonile või kultuurinišiloomele inimeste olemust taandada tundub üldistav ja piiritlev, võib siiski näha, et mingi osa nii-öelda looduslikust valikust on suunitletud ning mõnes mõttes ka sihipärane. Nišše luuakse küll vajadustest ja soovidest lähtuvalt, aga kui sooviks on pakkuda järglastele neid omadusi, mida peetakse vajalikuks, siis toimub looduslik valik eelneva valiku järgselt.

\*\*\*

Organismid pole enamasti passiivselt elu läbi elavad kogumid, nii nagu tõi välja ka tuntud evolutsioonibioloog Richard Lewontin möödunud sajandi kaheksakümnendatel aastatel, öeldes: „Loodus *esitab probleemi*; organism *esitab lahenduse*, millest viimaks *valitakse parim*“<sup>17</sup> (Odling-Smee jt 2003: 17). Väljakutsed või „probleemid“ ei teki aga

---

<sup>16</sup> Left-handers are found at lower frequencies in societies that associate it with clumsiness, evil, dirtiness or mental illness, such as some middle and far eastern countries. (Laland 2008: 3579)

<sup>17</sup> The environment 'poses the problem'; the organisms 'posit solutions', of which the best is finally 'chosen'. (Odling-Smee jt 2003: 17, Lewontin 1983: 276 järgi)

ainult eemalasetsevast, nii-öelda 0-loodusest, vaid ka tagasiside või otsese mõjuna organismide endigi tegevustest (mis on mõjutatud nii 1-, 2- kui ka 3-tüüpi loodustest). Keskkonnata poleks küll organismid niisugused, nagu nad on, samas poleks ka keskkond organismideta niisugune, nagu ta on.

Organismide nišiloomed võivad küll erineda oma toimumisviisides ja määras, millega ümbritsevat keskkonda muudetakse, kuigi mingi edasikanduv mõju on igal organismil. On keeruline öelda, kas iga taolise potentsiaalse nišidimensiooni kaasamine uurimisprotsessi ka tulemlikkust toob, sest pigem tundub üdini reaalsusele vastav kirjeldus utoopilisena ning uurimuse praktilist väljundit takistav. Samuti on keeruline väita, milline nišidimensioon on organismi jaoks esmatahtsam. Seoseid, mille najal nišš kujuneb, on tõenäoliselt palju ja kuna nad on organismipõhised, siis pole uurijal alati võimalik tajuda, mis nendeks olla võiksid.

Nišiloome kaudu mõjutavad organismid nii keskkonda kui ka teisi organisme, seega on järeldatav (ja ka märgatav) nišiloome evolutsiooniline mõju. Nišiloome, millel pole küll ettemääratud sihipära, kuid mille kaudu loodetakse saavutada mugavam elupaika ja -viisi, võib olla märgatav ka rohkemal või vähemal määral isoleeritud süsteemis (näiteks mingis kultuuriruumis), kus selle mingi dimensioon harjumusena levima võib hakata.

### **3.2. Nišiloome mõju organismile**

Suureajulisi loomi luues õnnestus looduslikul valikul ära kasutada ajude adaptiivseid võimalusi, aga nii tehes see ka osalt allutas end semiootilisele ettemääratusele, millele selline uut tüüpi adaptiivne anne tee avas. /.../ Valik loomulikult toimub, aga see liigub mööda semiootiliselt ülesehitatud radu.<sup>18</sup> (Hoffmeyer, 2008b: 20–21)

Tõepoolest, teistsuguste tingimuste puhul võiksid organismid maailma hoopis teisiti kogeda, kuid tundub võimatu kujutada ette eluvormi, kelle jaoks ümbritsevaga ja

---

<sup>18</sup> In creating big-brained animals, natural selection managed to take advantage of the adaptive capacity of brains, but in doing so, it also partially subsumed itself under the semiotic determinations that this new kind of adaptive talent opened up the way for. /.../ Selection surely does occur, but it flows down semiotically constructed pathways. (Hoffmeyer 2008b: 20–21)

iseendaga mingil moel kommunikeerumine oluline poleks. Seega tajumine ja kogemine on omane igale elusorganismile.

Mingi osa sellest elurikkusest on aga ajapikku muutunud vähem sõltuvaks ümbritsevatest tingimustest (suutes neid hõlpsamini enesele sobivamaks vormida) ja üha kompetentsemaks omailmas orienteerumises, sest iga elusorganism jätab eluprotsesside, sealhulgas ka nišiloo me kaudu endast maha märke, mis ühel või teisel viisil midagi tähistavad. Nendes, nii kavatselt kui ka mittesoo vitult tekitatud märkide hulgas peab organism leidma need, mis talle sobivad või kasulikud on ja mille meelde jätmine ning edasi pärandamine vajalik on. Evolutsioon on end semiootiliselt kinnistanud, sest elu on suuresti (märgi-)suhetepõhine. Elu elamiseks peab organism olema semiootiliselt kompetentne.

Organism peab oskama näha ja looma tähenduslikke suhteid. „Semeetiliste koostoime mehhanismide tulemusel on selle maailma liigid kootud tihedasse globaalsesse semiootiliste suhete võrgustikku“<sup>19</sup>, kirjutab Hoffmeyer (2008b: 15). Täpsemalt võib semeetiliste koostoimete (ingl k *semethic interactions*) all mõista seda kui „Mil iganes mingi isendi või liigi regulaarset käitumist või harjumust interpreteeritakse märgina mõne muu isendi poolt (liigikaaslase või muu liigi esindaja) ja sellele reageeritakse taas regulaarse käitumise või harjumusega, on meil tegu semeetilise koostoimega.“<sup>20</sup> (Samas, 15). Kõik need asjad või tegevused, mis kas kutsuvad esile organismi mingi käitumisviisi või üldisemalt, need, mida organism tähele paneb, mille ta omailma tõlgib, on organismi jaoks tähenduslikud suhted. Ka need tegevused, mis on nišiloo me tulemus, muutuvad kasutust leides ja edasi pärandudes semeetilisteks koostoimeteks.

Samas peavad need suhted mingil moel alguse saama ja tähenduslikuks muutuma. „Kui mingi morfoloogiline või käitumuslik tunnus omab suhteliselt ühemõttelist geneetilist ankurdatust ja kui keskmiselt see toob kaasa eeliseid, ellujäämises või paljunemises, neile organismidele, kes seda kannavad, siis võiks oletada, et see joon hakkab

---

<sup>19</sup> Due to the mechanism of semethic interactions, the species of this world have become woven into a fine-meshed global web of semiotic relations. (Hoffmeyer 2008b:15)

<sup>20</sup> Whenever a regular behavior or habit of an individual or species is interpreted as a sign by some other individuals (conspesific or alter-specific) and is reacted upon through the release of yet regular behaviors or habits, we have a case of semethic interaction. (Hoffmeyer 2008b: 15)

populatsioonis tänu looduslikule valikule levima.<sup>21</sup> (Hoffmeyer 2008b: 19), kuid autor jätkab mõtet, lisades „Aga probleem on, et see põhimõte iseenesest ei seleta nende tingimuste teket, mille puhul see tunnus kehtib, see tähendab, milliste puhul see toimib ja kuidas see algselt võimalikuks sai.“<sup>22</sup> (Samas). Mõnes mõttes on lihtsam jälgida suhteid, mis juba olemas on, aga samas selgitada, miks ja kuidas selline suhe alguse on saanud ning populatsioonis levima on hakanud, tundub olevat keeruline ja eelkõige oletuslik.

Kuidas aga toimub see, et organism (või osa temast) valib mingi osa välisilmast ja tõlgib tolle oma siseilma? Sellele küsimusele võib toetust ja vastust otsida raamatust „Sissejuhatus biosemiootikasse: Uus bioloogiline süntees“ (ingl k *Introduction to Biosemiotics: The New Biological Synthesis*, Barbieri 2007), kus on avaldatud Jesper Hoffmeyeri kirjutatud peatükk „Elussüsteemide semiootilised tellingud“ (ingl k *Semiotic Scaffolding of Living Systems*), kus tutvustatakse ka ameerika semiootik Charles S. Peirce'i arusaama harjumuste loomisest.

Oma kõige laiemas või algsemas tähenduses, Peirce'i ideed „harjumuste loomisest“ võib näha kui interpreteerimist, st vahendava lüli loomist ühe regulaarsuse ja teise vahele, nagu siis kui Pavlovi koer interpreteerib kellahelinat toidu tähendusena. Harjumus, teisisõnu, on *semioos* (märgitegevus) selle kõige üldisemas mõistes ja nähes harjumuste loomist kui üldist omadust me universumis, laseb see meil koheselt kooskõlastada me kosmoloogiat asjaoluga, et mõned semiootilised olevused (nagu me ise) eksisteerivad planeet Maal – või, teisisõnu, et on olendid selles maailmas, kes on võimelised oma keskkonda „mõtestama“, st mõttes seda ja tehes valikuid niisugustele mõõtmistele tuginedes.<sup>23</sup> (Hoffmeyer 2007: 150)

Semiootiline kinnistatus tuleneb nii organismide kommunikatsioonivajadustest kui ka loomuomaste harjumuste tekitamisest ehk semioosist. Sedakaudu kandub märk edasi nii ajas kui ka levib, seejuures võib ta ka muutuda, saades nii uusi tähendusi ja viidates mõnele muule harjumusele. Samas pole aga kõik ümbritsev organismide jaoks tähenduslik, leidub ka märke, millest võib „mööda vaadata“ või mida ei pea arvesse

---

<sup>21</sup> If a morphological or behavioral trait has a relatively unambiguous genetic anchoring, and if, on the average, it conveys an increased advantage, in survival or reproduction, to the organisms carrying it, then one would expect this trait to spread in the population, thanks to natural selection. (Hoffmeyer 2008: 19)

<sup>22</sup> For the problem is that this principle does not itself explain the establishment of the conditions under which it applies, i.e., under which it both operates and became possible in the first place. (Samas, 19)

<sup>23</sup> Taken in its broadest or most primitive sense, the Peircean idea of „habit taking“ can be seen as an act of interpretation, i.e. the formation of a mediating link between one regularity and another, as well as when a bell is interpreted by a Pavlovian dog to mean food. Habituation, in other words, is *semiosis* (sign activity) in its most general case, and seeing habit taking as a general property of our universe immediately lets us reconcile our cosmology with the fact that semiotic creatures (such as ourselves) exist on planet Earth—or, in other words, that there are creatures in this world capable of „making sense“ of their environment, i.e. measuring it and making choices based on such measurements. (Hoffmeyer, 2007: 150)



võtma. Kuna ümbritsev on küllastunud ja pidevalt täienev erinevatest märkidest, peavad organismid sorteerima need, mis neile on vajalikud. „Fookuses on areneva organismi võime tajuda vihjeid välismaailmast ja muuta enese arengut, saamaks rohkem sobivaks omaenda keskkonnas“<sup>24</sup>, on toodud välja ka evolutsioonilise arengubioloogia ja nišiloome sarnasusi tutvustavas artiklis (Laland, Odling-Smee, Gilbert 2008: 549).

Vihjed välismaailmast seega ühelt poolt tulevad organismile kasuks, aga teiselt poolt need vihjed ka muudavad organismi arengut. Võttes arvesse, et välismaailm on organismide endigi poolt modifitseeritav, muutub organismide eneste roll endi arengule veel nähtavamaks. Mida enam intentsiooniliselt organism märke loob ja kasutuses hoiab, seda enam muutub ümbrus tolle organismi põhisemaks. Samuti, mida enam ta levitab või ehk propageerib teatud märgiloome viise, seda paremini juhindub ta ka teiste omailmade väljas.

Omailm koosneb tuttavlikest märgisuhetest. Kuigi pole olemas kahte identset omailma, võivad need suuremal või vähemal määral siiski kattuda. See samastumine lubab aga suuremat vastastikust mõistmist ja koostoimet. Nišiloome, mis tähendab ümbruse „korrastamist“ vastavalt oma äranägemisele ja vajadustele, on üks selline protsess, mille kaudu organismid omailmu loovad. Luues pesakoha, loob organism juba iseenesest märgi, näiteks saab inimene nii aru, et tegu on linnuga. Kasutades pesaehituses aga teatud võtteid ja materjale, näiteks luues pesa tugevavõralise puu okste vahele, kasutades seejuures kättesaadavaid puuoksi või kellegi poolt mahapillatud traadijuppe, võib too inimene eeldada, et tegu on suurema linnuga, näiteks toonekurelisega.

Samas see, et lind oskab sobivat puud ning pesamaterjali valida, tuleneb osalt organismide üldisest omadusest oma elus õppida (või vähemasti püüda lahendada ettetulevaid ülesandeid loovalt, see tähendab avatud meelega). Nii saavad tal arenedes avalduda oskused, mis vajalikud on. Nišiloome saab tuge loomulikult geenidest, enamasti on see seotud aga ka muude ontogeneetiliste protsessidega, nagu näiteks õppimise või kultuuriprotsessidega (Laland jt 2007: 57–58).

Õppimise olulisusele organismide arengus on tähelepanu pööranud ka 19. sajandi ameerika psühholoog James M. Baldwin, kes lastepsühholoogina pani tähele, kuidas õpitud käitumine võib nii evolutsiooniprotsesside suunale kui ka kiirusele mõjuda

---

<sup>24</sup> The focus is the ability of the developing organism to sense cues from its environment and to modify its development to become more fit in a particular habitat. (Laland, Odling-Smee, Gilbert 2008: 549)

(Baldwin 1894). Seega seoste loomise üheks vormiks võib nimetada õppimist. Tundub, et õppimisel on elus väga oluline roll. Õppimine jääb meelde ja muudab semiootiliselt vabamaks. Semiootilise vabaduse all võib seejuures kirjeldada tähenduse sügavust ja organismi võimet aru saada nendest mitmekordselt tähendustatud märkidest. Seda on seletanud nimetatud mõistepaari tutvustaja Jesper Hoffmeyer järgmiselt:

Seega üherakuline organism ei saa interpreteerida keerulisi mustreid nagu loomajäljed ja selles mõttes on ta madala interpreteerimise tasemega. Teisalt imetajad on võimelised interpreteerima äärmiselt keerulisi vihjeid – nagu liigikaaslaste käitumismustrid – järelikult võib öelda, et neil on kõrge interpreteerimise tase.<sup>25</sup> (Hoffmeyer 2008b: 18)

Semiootiline vabadus tundub iseloomustavat seda, kui palju teavet mingis märgis on ja mida „õigemini“ keegi seda märki interpreteerib, seda semiootiliselt vabam ta on. Samas, võib arvata, et ka imetajad ei saa lugeda mõningaid märke, mida interpreteerivad üherakulised. Seega sel puhul oleks üherakulistel teatav eelis mõnevõrra teistsuguste semiootiliste suhete alal.

Sarnaselt toob ka Hoffmeyer välja, et õppimine ei pea viitama vaid organismidele, kes on kompleksed nii semiootiliselt kui ka ehituslikult. Näiteks *Caenorhabditis elegans*, ühe millimeetri pikkune nematood, kelle närvirakud, mida ühtekokku on 302, on kõik üles tähendatud ja kirjelduse saanud, on maailmas seega kõige enam teaduslikult uuritud mitmerakuline organism. Nii nagu mitmed teisedki mitmerakulised, võib ka *C. elegans* mingi eluperioodi pikkust reguleerida. Näiteks, juhul kui ussikest näljutada, muudab too oma vastsestaadiumi pikemaks, nii et saab ellu jääda mitu tundi kauemaks kui see toimuks vastsestaadiumi järgselt. (Hoffmeyer 2008a: 126–127)

Lisaks toob Hoffmeyer välja, et organismid on evolutsioonis muutunud üha semiootiliselt vabamaks (Hoffmeyer 2008b: 14). Seega tundub, et organism peaks muutuma üha konglomeraatsemaks, seda selles mõttes, et organism peaks endas sisaldama võimalikult palju oskusi, nii kognitiivseid kui ka füüsilisi. Tundub, et evolutsioonis muutub organism „kokkupakitumaks“, ta on jaotatud suuremaks hulgaks osadeks, mis ümbritsevale reageerivad.

Õppimise kaudu saavad organismid end vabastada ebasobivatest tingimustest, muutes midagi enese sees, mis muudab nad välisilma tingimuste suhtes paindlikumaks. Juhul

---

<sup>25</sup> Thus, a unicellular organism cannot interpret complex patterns such as animal tracks, and in this sense it has a low-level interpretance. Mammalian organisms, on the other hand, are capable of interpreting extremely complex cues – such as the individual behavioral patterns of conspecifics – accordingly, they may be said to have a high-level interpretance. (Hoffmeyer 2008b: 18)

kui organismid oma elu jooksul midagi ei õpiks, ei oleks nad ka sellised nagu nad tegelikult on. Uute oskuste „õppimisele“ ja talletamisele läbi evolutsiooni on juhtinud tähelepanu ka Hoffmeyer:

Elu on ajalooline selles mõttes, et elu jätkumine sõltub oskusest õppida: strateegiad, mis on mineviku väljakutsetega efektiivselt toime tulnud, tuleb „meelde jätta“ nii et järeltulijad oleksid võimelised hakkama saama nende samade väljakutsetega; ja – niisama oluliselt – need strateegiad, mis ei toiminud nii hästi, tuleb „unustada“. Nende kahe protsessi tagajärg on *õppimine* ja kuna looduslik valik on just nimelt mehhanism mäletamiseks sobivaid ja unustamiseks sobimatuid, siis on looduslik valik omamoodi õppimisprotsess.<sup>26</sup> (Hoffmeyer 2009: 929)

Õppimine võib toimuda nii iseõppimisena, see tähendab juhul kui organism jälgib teisi organisme ja protsesse oma ümbruses kui ka kellegi teise õpetuste kaudu (kuigi lisaks neile kahele viisile leidub ka mitmeid vahevorme). Iseõppiv organism peab ümbritsevat uurima ja laskma tekkida seostel, mis saaksid tema jaoks tähenduslikuks. Nii nagu inimene, kes sooviks saada loteriivõitu peab esmalt ostma loteriipileti, peavad ka muud organismid mingil viisil aktiivsed olema, loomaks seos endi ja millegi või kellegi vahel. Tähelepanekud tuleb meelde jätta ja tarvidusel kasutusele võtta. Need seosed pole aga ainulaadsed ega püsimatud – organismid peavad küll olema aktiivsed, aga samas ei too „edu“ ka pidev otsimine, vaid juba olemasoleva alalhoid ja vajadusel oskus asendussuhteid näha. Interpreteeritav välisilmast võib olla küll sel puhul originaalist erinev, kuid kuna asendus ei eelda täielikku kokkulangevust, siis on olulisem pigem funktsionaalse sarnasuse märkamine.

Teisalt võivad organismid õppida ka kellegi „käe all“, taoline õppimisprotsess eeldab eemalasetsevat teist organismi, kes käitumise või ettenäitamise kaudu õpetusi jagab. Nii näiteks toimib kagu, kes on tuntud selle poolest, et muneb oma muna mõne muu linnu pesasse, kes selle siis ise välja haub ja linnupoega mingi ajani kasvatab. Taoline teguviis on mõjutanud ka käopoja arengut, nimelt on käomunade haudeperiood lühem, mis võib soodustada hakkamasaamist muutuvast keskkonnast; samuti erinevad välimuselt käomunad, mis on vastavuses nende munade välimusega, mis muneb sulaslind ehk pesa peremees. Pesas koorunud käopoeg on teiste linnupoegade võrreldes suurem ja tihti peale viskab ta ka teised pojad pesast välja, kuid samas ei saa käopoeg lasta

---

<sup>26</sup> Life is historical in the sense that its continuation depends on the ability to learn: Strategies that have proved effective in overcoming past challenges must be „remembered“ so that descendant organisms will be able to cope with those same challenges; and – just as important – those strategies that did not work well must be „forgotten“. The effect of these two processes is *learning*, and since natural selection is precisely a mechanism for remembering the fit and forgetting the unfit natural selection is a kind of learning process. (Hoffmeyer, 2009: 929)

kasuvanemal aru saada, et ta on nii teinud. Selle arusaamine vältimiseks on käopögg õppinud tegema häält terve (eelneva) pesakonna eest, matkides seega hulka teiste, temaga mitte suguluses olevate lindude häälemustreid (Odling-Smee jt 2003: 17).

Samas peab olema tagatud, et see linnupögg, kes teeb teiste lindude hääli, ikkagi teaks, et ta on tegelikult kägu ja oskaks liigikaaslasti ära tunda. Selle kindlustamiseks käivad mõnede käoliikide vanemkänd laulmas nende pesade juures, kus käänd kasvavad (seejuures nendes pesades võivad, aga ei pruugi olla nende endi pojad). Laul, mida noored pojad kuulevad ja selgeks õpivad, see tähendab, mõistavad ja meelde jätaavad, seob neid liigikaaslastega, tagades, et nad tulevikus looks pesa ja paarituks lindudega, kes on samuti käänd. (Weber, Depew 2003: 253–272)

Õppimine on enamasti kogemuslik, see tähendab, et organism peab ise mingi emotsiooni läbi elama või harjumuse looma. Samas on tähele pandud, kuidas mitmed ajaloosündmused nagu näiteks näljatalv 1944. aastal või holokaust (mis seavad limiteerivad või soosivad tingimused ka geneetiliste tunnuste avaldumisele, näiteks toitumisviiside või muude kultuuritavade kaudu), on mõjutanud mitmeid inimgeneratsioone pärast nende sündmuste toimumist. Kuigi võiks eeldada, et kogemus kandub edasi, sest vanemad kasvatavad oma lapsi, olles nendest sündmustest mõjutatud nii füüsiliselt kui ka vaimset, siis alati ei pruugi kogemus või harjumus edasikandumiseks organismipõhist õppimist või läbielamist eeldada.

Kui Baldwini efekt tähendab mingi uue käitumistava levikut kultuuris organismide aktiivsusest lähtuvalt (seejuures pärandub muutus edasi ka järglastele, sest käitumistava leiab kasutust ka järgmiste generatsioonide seas), siis mõnel määral võib tekkiv muutus edasi kanduda ka kaudsemalt, mitte otseselt teiste õpetuste abil. Seda võib näha ka katsete najal ja kuigi katsemeetodid tähendavad küll isolatsiooni paljudest muudest mõjuteguritest ning on manipuleerivad ja seega neid reaalsusega päris vastavaks lugeda ei saa, võivad need mingil määral siiski näidata päriselus toimuvat.

Nii on tehtud ameerika neurobioloogide Brian G. Dias' ja Kerry J. Ressleri poolt katse hiirtega, mille käigus uuriti lõhnamälu pärandumist järglastele. Katse nägi ette ühe generatsiooni isashiirtele atsetofenooni ehk aromaatses süsivesiniku või siis propanooli lõhna haistmist, millele järgnes väike (0,6 mA) elektrišokk jalga (tekitades nii lõhnaga ebameeldiva seose). Katse tulemustena selgus, et nende isashiirte järglased (kes olid

viljastatud *in vitro* ja kasvanud isashiirtest eralduses), tundsid samuti hirmuemotsiooni kui nad haistsid atsetofeenooni või propanooli. (Dias, B. G., Ressler, K. J. 2014) Seega võib eeldada, et emotsioonid või vähemalt mingi osa neist, päranduvad samuti järeltulevatele põlvedele, kuid seejuures ei eelda selle emotsiooni eelnevat tutvustamist organismidele endale. See tähendab, et emotsioon võib päranduda nii-öelda informatsioonina, kuid ei vaja avaldumiseks vanemate või muude üleskasvatavate suunitlust. Võttes arvesse, et loomad ja suur osa teisigi elusorganisme tekivad erinevate genotüüpide ning neid mõjutanud ja mõjutama hakkavate kogemuste sünteesina, on selgitatav ka nende tunnuste edasikanne.

Eelnev tundub teatud määral ühtivat niinimetatud semantilise informatsiooni mõistega (ingl k *semantic information*). Sellele mõistele on pakkunud selgitust ka nišiuurijad, kes seda defineerivad nii:

Semantilise informatsioonina võib näha informatsiooni, mis enamasti on kodeeritud DNAs, mis täpsustab organismide adaptatsioone. See puudutab organismide eluvajadusi ja funktsioneerimisi nende kohalikus ümbruses. Semantiline informatsioon on kogunenud peamiselt läbi teiste protsesside, näiteks õppimise. Semantiline informatsioon on seega „täenduslik“ informatsioon organismide jaoks nende niššides. Erinevalt lõplikust informatsioonist, ei saa semantilist informatsiooni esitada binaararvudena või infoühikutena.<sup>27</sup> (Odling-Smee jt 2003: 420)

Semantiline informatsioon tundub olevat see potentsiaalsus, milleks organismi genotüüp „võimeline“ on, kuid mis avaldub vastavalt keskkonnale, õpetustele ja muule mõjutavale. Semiootilises mõttes oleks semantiline informatsioon võrreldav nende märkidega, mis mingil momendil organismidele mõju avaldavad, see tähendab märkide hulga, mis muutub – pidevalt täieneb (kui mõned neist muutuvad organismidele „täenduslikumaks“) või väheneb (kui mõned märgid oma tähtsust ja mõju kaotavad). Samas, märk ei pruugi alati eeldada läbielamist emotsionaalselt, vaid ta võib olla ka otseselt tajumatult, „sisemiselt“ talletatud, siis võib ta edasi kanduda ka juhul kui järglast pole kogemuslikult õpetatud seda märki kasutama. Sellegipoolest eeldab märgi või tunnuse avaldumine ja sellest hilisemalt arusaamine mingit „käivitussignaali“, nagu selleks oli aromaatsete süsivesinike lõhn katsehiirtele. Kuna nišiloome tundub alati toimuvat märgilisi suhteid kasutades ja edasi pärandades ning kuna pole võimalik

---

<sup>27</sup> *Semantic information* – information, typically encoded in DNA, that specifies the adaptations of organisms. It pertains to the life requirements and functioning of organisms in their local environments. Semantic information is accrued primarily through other processes, for instance, learning. Semantic information is therefore „meaningful“ information for organisms in their niches. Unlike configurational information, semantic information cannot be represented by binary digits, or bits. (Odling-Smee jt 2003: 420)

hinnata, milline nišiloome on positiivne või negatiivne, siis on ka õppimiste või kogemuste abil edasiantavad (või edasikantud) omadused osaks nišiloomest.

Kuigi näide katsehiirtega näitas käitumise pärandumist lähisuguluses, levib õppimine ka kaugemalt seotud organismidele. Näiteks on teada, et mitmed ämblikud (eelkõige perekonnast *Cyclosa*) koovad lisaks võrkudele ka võlts-ämblikke ehk ämblikke, kes näevad välja kui päris, kuid koosnevad tegelikult ämblikuniidist, lehetükikestest ja muust sobivast. Võib eeldada, et nende võlts-ämblike ülesandeks on võimalikke lendavaid kiskjaid eemale peibutada (Odling-Smee jt 2003: 9). Tundub, et ämblikud on kas õppimise või nutikuse abil aru saanud, et neid tahavad tihtipeale ära süüa mitmed linnud ja et selle vastu võib aidata peibutus-ämblike valmistamine ja paigutamine piisavalt nähtavale kohale.

Tõenäoliselt on ämblikud (eriti perekonnas *Cyclosa*) edasi pärandanud geenid, mis järgmisi generatsioone teatud mõttes juhivad nii käituma. Samas on huvitav, et selline oskus on levinud nii ämblikel, kes elavad nii Lõuna-Ameerika vihmametsades kui ka ämblikel, kelle kodupaigaks on sarnased metsad Filipiinidel. Geograafiliselt on need piirkonnad üpriski eraldatud, kuid tõenäoliselt on sarnased tingimused keskkonnas viinud sarnaste geneetiliste tunnuste avaldumiseni. Kuna ämblikulaadsete evolutsioon on samuti ajaliselt pikaldane protsess, võib eeldada ka, et need ämblikud käituvad sarnaselt teatava geneetilise sarnasuse tõttu, omades ühiseid eellasi.

Võib arvata, et pidev õppimisprotsess ja õpitu kasutuses hoidmine on viinud evolutsiooniliselt kinnistunud käitumismehhanismide ehk instinktide tekkeni. Nii on väitnud ka austraalia-kanada evolutsioonibioloog Brian K. Hall, kirjutades: „Etoloogialane kirjandus on ka lätteks näidetest harjumustest, millest on saanud instinktid ja õpitud lauludest, mis on muutunud kaasasündinuks“<sup>28</sup> (Hall 2001: 222). Võib-olla võiksid instinktideks saada need kogemused, millele organismid on pikka aega avatud olnud, millel on teatud tsüklilisus ja korrapära. Instinktiki on saanud alguse mingist tegevusest. Näiteks kui *C. elegans* valib, kas muuta vastestaadium pikemaks, võib sellele eelneda ka nii-öelda analüüs, selgitamiseks, miks see pikenemine hea oleks ja mida see kaasa võiks tuua. Samas instinkt tundub olevat midagi loomuomast ehk

---

<sup>28</sup> The ethology literature is also a source of examples of habits that become instincts and of learned songs that become innate. (Hall 2001: 222)

midagi, millele ei eelne olukorra analüüs. Indiviidi tasandil on instinkt pigem vaistlik otsus, suunates organismi käituma neile loomuosaselt.

Siiski, mõnikord peavad organismid käituma ka loomu- (või instinkti-) vastaselt, hinnates reaalselt olukorda ja tegutsedes sellest lähtuvalt. Nagu on kirjeldanud ka Hoffmeyer (2008: 15), siis võib mõni lind teeselda haavatasaanut, püüdes nii saavutada pesa ümber luusiva ja potentsiaalselt ohtu kujutava kiskja tähelepanu. Kuigi instinkt käsiks linnul paigale jääda ja pesa kaitsta, läheb ta siiski pesast eemale ja muudab end näiliselt abituks. Seega peale instinktiivse käitumise, mis enamasti igapäevastes toimetustes elu hästi suunavad, peavad organismid oma käitumises ja olemuses olema ka paindlikud ning vastavalt tekkivatele olukordadele loomuvastaselt käituma.

Eluprotsess, sealhulgas ka nišiloom, peab peale kindlaksmääratud suhete jätma ruumi ka organismide eneste poolt tekkivatele interpretatsioonidele, sest elu on (eriti organismipõhisest vaatepunktist hinnatult) pidevalt muutuv protsess. Kuna keskkonnas on tagatud siiski teatud stabiilsus, tasub mõningadki seosed meelde jätta, sest mingi perioodi jooksul nad tagavad sobivuse organismi ja keskkonna vahel. Seda sobivust nimetatakse evolutsioonibioloogias traditsiooniliselt adaptatsiooniks.

Adaptatsioonivõime ehk organismi valmisolek tulla toime ümbruses, mis võib pakkuda uusi tingimusi, on jätnud jälgi erinevate organismitüüpide ehitusse. Kui kogemustel enamasti pole geneetilist tagajärge (kuigi eelpool toodud katsehiirte juhtum näitas vastupidist), siis adaptatsioonid kanduvad edasi traditsiooniliste pärandumismehhanismide abil. Adaptatsioon on fenotüübina avaldunud genotüüp, aja jooksul muutuvad need mõlemad. See muutlikkus võib olla tingitud nišiloomest ja olla nähtav organismide vastustest harjumuspäratutele olukordadele.

Baldwini efekt näitas mingi käitumisviisi levikut, suunates seeläbi organismi elukäiku, seal hulgas elusolemist ja ellujäämist ebatavalistes olukordades. Enamasti levib mingi nähtus organismide või populatsioonide tasemel palju kiiremini kultuuris (see tähendab, näiteks kommunikeerudes või muul viisil teavet levitades) kui geneetiliselt (pärandades tunnust järglastele). Seega alati ei pruugi adaptatsioonid levida traditsiooniliselt vaadatud loodusliku valiku kaudu. Eelnevat on kirjeldanud ka Kalevi Kull (2013: 6), kirjutades:

Tuginedes sellele (*semiootilisele evolutsioonile*) mehhanismile, adaptatsioon (mida võib näha uute teadmiskildude kogumisenä mingi elussüsteemi poolt) rangelt määratledes, ei vaja looduslikku valikut või selle analoogi. Selle asemel on tavapärane protsess, mis lisab tähenduslikku informatsiooni elussüsteemile, õppimisprotsess või abduktsioon, mis tuleb esile kokkusobimatutes situatsioonides või probleemi-lahendamistes. Selles mõttes võib väita, et elu on rohkem või vähem jätkuv probleemilahendamise protsess.<sup>29</sup>

Traditsioonilisi evolutsioonimehhanisme on tutvustanud ka loomaökoloog Raivo Mänd, näiteks teoses „Elukunstnikud: teejuht käitumise ökoloogiasse“ (1998), selgitades niinimetatud Punase Kuninganna hüpoteesi, mille kohaselt peavad liigid, selleks, et elus püsida, endid pidevalt muutma (tehes seda seejuures teadmatult nagu Lewis Carrolli kirjutatud teose „Alice peeglitagusel maal“ elanikud Punase Kuninganna riigis). Kuna elus, eriti just loomses elus, on väga palju seotud troofilise seotusega ja suur osa loomadest on omnivoorid, siis hüpoteetilise näitena võib kujutada, kuidas ühel hetkel võivad hakata jäneseid kiiremini jooksuma ja seega on nende ellujäämise võimalus suurem. Selle seletus võiks olla, et mingil hetkel tekkis jäneste populatsioonis mutatsioon, mis soosis kiiremat jooksmisvõimet (näiteks suuremate lihaste abil). Samalaadne mutatsioon võiks toimuda näiteks ka rebaste populatsioonis, mis tooks kaasa omamoodi „võidurelvastumise“ kui pideva püüde muutuda ja seda kuni selle hetkeni, kuni tekivad füüsilised piirangud, kui näiteks pole võimalik nii suurt hulka lihasmassi kasvatada, kuna seda ei võimalda energiatarve. See oleks näide selle kohta, kuidas tekkinud mutatsioonid hakkavad populatsioonis mingi eelise kaudu levima ja see on evolutsioonis tõenäoliselt toimiv mehhanism.

Nii näiteks toimus miljonite aastate eest koadaptatsioon molluskite karpide paksuse ja neid söövate kalade lõualuude massiivsuse arengus (Mänd 1998), mis aga ühel hetkel, tõenäoliselt taas füüsiliste piirangute tõttu, lõppema pidi. Samas ei lõppenud koadaptatsioon – lõugade massiivsus asendus kaladel võimega „puurida“ kodadesse auke, misjärel molluskitel arenes koja paksuse kasvu asemel võime toota kiirelt hanguvat kitti, mille abil sai torkeauke täita.

Samas võib tuua ka näite, kuidas näiteks jänese rebaste märgates paigale jääb ja endast märku annab, edastades nii rebastele sõnumi, et teda on märgatud ja tema eest ollakse valmis minema jooksuma. Kuna jänese kiiruselt siiski edestab rebaste, jääb tihti see

---

<sup>29</sup> According to this mechanism, adaptation (which can be seen as a process of acquiring new pieces of knowledge by a living system), strictly speaking, does not require natural selection or its analogue. Instead, the common process that adds new meaningful information to a living system is the process of learning, or abduction, which occurs in the situations of incompatibility, or problem-solving, that a living being has to deal with. In this sense, we may say that life is a more-or-less continuous problem-solving process. (Kull 2013: 6)



tagaajamine olemata, sest ka rebane teab, et edumaad tal jänese ees pole. Seega ei pruugi elus ja evolutsioonis kõike determineerida looduslik valik ja see pole ainus viis adaptatsioonide leviks. Adaptatsioonid saavad siiski alguse organismide endi käitumuslikust muudatusest ja võivad niisamuti organismilt-organismile levida (puudutades sel moel ka mitte otseselt suguluses olevaid isendeid). Evolutsioonimehhanismid tunduvad olevat väga mitmetahulised, millest looduslik valik on üks, kuid mitte ainus osa.

\*\*\*

Seega organismid teatud määral muudavad ka endi ontogeneesi. Olles tähelepanelik ja nii-öelda õppimisaldis (või lähenedes probleemidele loovalt), tekivad ja kinnistuvad uued märgisuhted. Nende suhete teke sõltub organismide endi tajumisviisidest ja läbielatatavatest kogemustest, samas nende levi võib sõltuda sellest, kas nende edasikanne toimub geneetiliselt või kultuuriliselt (see tähendab, kas nad levivad mingis populatsioonis näiteks uue tavana). Mõlemad levimisviisid toimuvad evolutsioonis küll paralleelselt, aga nii-öelda kultuuriline levi on ajas kiiremini edasi liikuv ja seejuures muutuv.

Kui organism loob tarvilikku nišši, muutes nii ümbruskonda, milles tegutsetakse, muudab ta ka tingimusi, mis teatud tunnuste avaldumist soosivad või limiteerivad. Seega mõjutab nišilooe nii organismi enese kui ka tema naabrite ja suguluses olevate isendite elusid.

Siinkohal on aga õigustatud taas tähelepanu juhtida sellele, et organism pole kunagi isoleeritud, vaid ta on kogum erinevatest organismidest. Nii on toonud näite raamatu „Genoome omandades: Teooria Liikide Tekkest“ (ingl k *Acquiring Genomes: A Theory of the Origins of Species*, Margulis, Sagan 2002) eessõnas 20. sajandi üks enimtuntuim evolutsioonibioloog Ernst Mayr, viidates põhilisele mõttele, mida eelnimetatud teos selgitab: „Elu maailm ei koosne vaid liikidest, vaid iga indiviid enamusest liikidest on tegelikult konsortsium mitmetest liikidest.“<sup>30</sup> Kui organism tunneb nälga, soovivad toitaineid ka mitmed muud organismid tema sees, seega võib oletada, et otsused, mida organism teeb, sünnivad tema sees, kuid mitmete teiste organismide ja nende kogemuste ning nišiloomete kaasmõjul.

---

<sup>30</sup> The world of life not only consists of species, but every individual of most species is actually a consortium of several species. (Margulis, Sagan 2002: eessõna)

### **3.2.1. Kas on olemas paremaid nišiloojaid? Spetsialist- ja generalistliikide näide**

See, mida peetakse tervislikuks või heaks valikuks, on enamasti subjektiivne. Tundub loogiline, et on hea, kui organism on terviklik ja funktsioneerib normaalselt ning ei pea kannatama mingi limiteeriva faktori, näiteks päikesevalguse või mingi toitainete täieliku puuduse all. Samas see, mis on hea, tundub olevat siiski subjektiivne arvamus ja ei pruugi kõigile täpselt samamoodi sobida. Võib-olla peab ka siin organism ise aktiivne olema ja otsustama, kas see, mida mingis populatsioonis nähakse heana, on ka talle sobiv ning vastavalt sellele otsusele valima, kas ta soovib midagi muuta või mitte.

Selles suhtes on huvitav võrrelda niinimetatud generalist- ja spetsialistliike. Enamasti ei saa liike küll ühte või teise gruppi jaotada, sest olenemata sellest, et liik on terviklik kogum, sisaldub temas palju erisuguseid isendeid. Mõnikord, kuigi harva, võib liik näida generalistliik, sest koosneb paljudest erinevate omaduste ja niššidega spetsialistisenditest. Sellegipoolest annab see jaotus aluse mõningateks võrdlusteks.

Generalistideks nimetatakse liike, kelle niširuum on lai – nad on mitmekesise toidulaua või laiema temperatuurivahemiku taluvusega ehk suudavad hakkama saada muutlikumas keskkonnas (sest nad pole niivõrd sõltuvad spetsiifilistest toitainetest või keskkonnanõuetest). Generalistideks võiks nimetada valge-toonekurgi, kes saavad hästi hakkama pesades, mis on ehitatud inimasustuse lähedusse, mõnes mõttes inimasustus isegi loob juurde võimalikke pesakohti, näiteks korstnate või elektripostide näol. Samuti võib generalistideks pidada kajakaid, kes viimase poolesaja aasta jooksul Läänemereäärsetes linnades on end hästi elama asustanud (tõenäoliselt kalapüügi suurenemise ja kalasadamate, aga ka prügilate tekke tõttu) ning ka kaeluspapagoisid, kes algsest kodulinna staatusest on muutunud mitmetes linnades Lääne-Euroopas linnalinnuks, saades seal välitingimustes üllatavalt hästi hakkama.

Spetsialistid on aga organismid, kes vajavad heaks eluks mingeid konkreetseid, enamasti väiksematele vahemikele koonduvaid tingimusi. Näiteks võib spetsialistideks pidada must-toonekurgi, kes pesakohta valides kontrollivad, et see poleks liiga lähedal ei inimasustusele ega autoteedele (kust võib kostuda häirivat müra). Samuti on

spetsialistideks koaalad, kes vajavad oma elus teatud tüüpi toitaineid, mida nad omastavad eukalüptipuu lehti süües.

Mõnes mõttes võiks järeldada, et semiootiliselt kompetentsemad on generalistid, nad tunduvad uuendustele vastuvõtlikumad ehk neofiilsemad ja nendega paremini harjuvat. Kuigi spetsialistidel võivad olla generalistidega väga sarnased tajumisviisid ja seega nišidimensioonide arv võib neil mõlemail ühtida, siis spetsialistide nišidimensioonid ei ole niivõrd avarad kui generalistide omad; spetsialistidel tuleb limiteeriv faktor varasemalt esile. Seega ei saaks öelda, et spetsialistid poleks niivõrd suure semiootilise vabadusega kui generalistid, pigem pole nad niivõrd adaptatsioonivõimelised. Samas, kuna nišiloome sõltub suuresti organismi paindlikkusest, siis selle järgi võiks generaliste pidada paremateks nišiloojateks, isegi kui see tunduks ülekohtune, sest ka spetsialistid loovad endile sobivaid nišše.

On ka huvitav, kuidas võib mingi organism oma elutegevuse kaudu avardada teiste organismide nišše ja sedakaudu mõjuda mitmekesisust suurendavalt. Näiteks on mitmed liigirikkuse poolest silmapaistvad alad leitud 2-tüüpi loodusest ehk inimeste poolt mingil määral mõjutatud loodusest. Nii on Lääne-Eesti puisniitudel väga suur liigirikkus, kus ühel ruutmeetril võib kasvada koos keskmiselt 50, aga mõnel juhul isegi 76 soontaimede liiki (Kull, Kukk, Lotman 2003: 85). Võib küsida, kuidas on võimalik hoida ja suurendada liigirikkust, kui seda on häirinud inimtegevus? Lahenduseks on võimalus, kus suured rohusööjad (näiteks karjatavad lambad) on ära söönud osa taimestikust, luues seeläbi rohkem võimalusi ka teiste, mittedomineerivate liikidele kasvamiseks.

Sedakaudu on vähendatud liikidevahelist konkureerimist, sest vähendatud on muidu võimutsevate taimede biomassi, mis paneb neid olukorda, kus nad peavad rohkem koopereeruma ja koos eksisteerima ehk selle asemel, et toimuks niinimetatud Gause printsiip, mis välistab erinevate liikide kooselu samasugustes niššides, peavad erinevad liigid hakkama niširuumi jagama.

Samuti on märgatud nišiloome olulisust mitmekesisuse suurendamisele (Laland, Boogert 2008). Antud artikkel toetus osalt katsele, milles uuriti valge tamme (*Quercus alba*) puu okstel elavaid ja nišše loovaid röövikuid. Nad eritavad nišiloome osana siidjat materjali, mida kasutatakse sidumaks kokku kaks või kolm puulehte, luues nii

varjualuse, kus toituda. Seejuures kasutavad säärast toitumiskohta nii lehesidujad röövikud ise kui ka teised putukad. Katse käigus eemaldati osadelt puudelt juba seotud lehed või lisati mõnele puule juurde kunstlikult kokkuseotud lehti, jagades nii vaatlusalused tammed kolme kategooriasse. Katse tulemus näitas, et kõige liigirikkamad puud olid need, kus lehesidumisi oli palju (sealhulgas nii looduslikult röövikute endi poolt kui ka kunstlikult katse läbiviijate poolt ühendatud lehti). Seega nišiloome aitab organismidel luua endile sobivat ümbrust ja seejuures võib nišiloome aidata kaasa mitmekesisuse suurendamisele. Kuna mitmekesisus tundub olevat väga oluline, sest tagab stabiilsema keskkonna ja rohkemate liikide ning organismide eluvõimaluse, siis tunduks oluline liigirikkust püsivana hoida.

Juhul kui liik ei suuda enam muutustega ökosüsteemis piisavalt kiiresti adapteeruda või kui need muutused on organisme hävitavad, võib nišiloome aidata organisme kiiremini kui geneetiline adapteerumine. Siiski, kui mingi liik on ökosüsteemis paljude teiste organismidega seotud, oleks eelistatud küll selle sama liigi säilitamine ja elu selles piirkonnas, kuid juhul, kui see võimalik pole, saab ökosüsteemi eelnevaga sarnastes tingimustes hoida, püüdes asendada need rollid, mida hävinud organismid täitsid (nii nagu kunstlik lehesidumine inimese poolt tekitab toitumiseks sobivaid kohti röövikutele). Selle kaudu suudavad organismid, kes keskkonnas, mis on muutunud, aga eelkõige muudetud, väga suurel hulgal lühikese aja jooksul, säilitada suhted, mis neile vajalikud on.

Niširuumi avardamine loob uusi elupaiku seniselt olematutele või mittedominant liikidele (nii nagu suurema biomassiga soontaimede ära söömine avab tee liigirikkusele puisniitudel). Kuigi on organisme (või liike), kes tunduvad olevat generalistid või spetsialistid, siis mingit hinnangulist järeldust sellisele jaotusele tuginedes teha ei saaks. Mõlemate jaoks on nišiloome oluline eluosa, kuigi näiline edu (laiema leviku näol) võib tuleneda pigem osade organismide paindlikumast adaptatsioonivõimest.

### 3.3. Nišiloome ja lähedased mõisted

Nišiloome kui protsessi kirjeldus on esile tõusnud vajadusest selgitada organismide mõju evolutsioonile. Samas on see tihedalt seotud ka mitmete teiste protsessidega, mis evolutsiooni muudavad. Neis pealtnäha sarnastes mõistetes on keeruline orienteeruda, mistõttu tunduks tarvilik anda ülevaade nišiloomega lähedalt seotud mõistetest.

Nišiloome on väga sarnane ja suures osas kattuv mõistega „laiendatud fenotüüp“ (ingl k *extended phenotype*). Mõistepaari autori Richard Dawkinsi järgi: „Nišiloome mõjud on üksnes laiendatud fenotüübid ja laiendatud fenotüübid mängivad samu rolle evolutsioonibioloogias nagu tavalised fenotüübid, nimelt nad mõjutavad paljunemise potentsiaali nendes fenotüübilistele omadustele panustavates alleelides.“<sup>31</sup> (Dawkins 2004, Laland jt 2007: 55 järgi) Nišiloome ongi nähtav fenotüübiliste omaduste kaudu, kuid samas põhjustab nišiloome fenotüübilisi muutusi, sest peegeldab oma olemuses keskkonnast saadavat vastukaja. See tähendab, et organismid muudavad endi käitumist vastavalt tingimustele ja see omakorda võib saada väljenduvaks fenotüübis.

Seda vahetegemist on selgitanud Laland artiklis „Laiendades laiendatud fenotüüpi“ (ingl k *Extending the Extended Phenotype*, 2004) järgmiselt:

Ma alustan tuues sisse eristuse kahte tüüpi põhjuslike seoste vahel, mis võivad bioloogias kaasa aidata, *lineaarsete* ja *tsükliliste*. Lineaarne seos on näitlikustav haamri ja naela abil. Asjakohane haamrikasutus lööb naela mingisse pinda nagu näiteks puitu, aga naelad ei vasta samaga haamreid liigutades. /.../ Kanad ja munad, teisalt, esitlevad tsüklilist seost. Kanad munevad mune ja munad kooruvad kanadeks. Kumbki ei eksisteeriks teiseta.<sup>32</sup> (Laland 2003: 315)

Nišiloome on just nagu kanade ja munade vaheline suhe. Pideva tagasiside tõttu mõjutavad organismid ümbrust, millesse nad sünnivad või elama asuvad, mis omakorda mõjutab neid endid. Samas laiendatud fenotüübid ei eksisteeriks nišiloometa, pigem on nad avalduvad selle tulemina.

---

<sup>31</sup> Niche construction effects are merely extended phenotypes, and extended phenotypes play the same role in evolutionary biology as ordinary phenotypes, namely to affect the replication potential of the alleles contributing to those phenotypic effects (Dawkins 2004). (Laland jt 2007: 55)

<sup>32</sup> I will begin by drawing a distinction between two kinds of causation that may be instrumental within biology, *linear* and *cyclical*. Linear causation is exemplified by the hammer and nail. Appropriate use of a hammer drives the nail into some substrate such as wood, but nails do not reciprocate by propelling hammers. /.../ Chickens and eggs, on the other hand, represent cyclical causation. Chicken produce eggs, and eggs hatch into chickens. Neither would exist without the other. (Laland 2003: 315)

Peale „laiendatud fenotüübi“ on tutvustatud ka mõistet „laiendatud organism“ (ingl k *extended organism*, Turner 2004). Laiendatud organism kirjeldab elukeskkondi, milles eri liiki organismid või organismid ja keskkond on väga tihedaseoselistes suhetes; üks mõjutab teiste eluprotsesse ja vastupidi. Näiteks on laiendatud organismi näiteks termiidid (peamiselt perekonnast *Microhodotermes*), kes teatud eluetappides elavad maapinnas asuvates väikestes künkakestes, mida kutsutakse nimega *heuweltjies*. Need künkakesed on tekkinud termiitide elutegevuse tulemusena, kes eritavad oma pesakohta kaltsiiti. See omakorda koguneb kokku tahkeks massiks, moodustades nii läbimatu vundamendi (mis võib ulatuda kuni kahe meetri sügavusele maa all). Nii termiidid kui ka nende pesad ja elutegevuse tulemusel tekkinud *heuweltjies* on saanud osaks keskkonnast, moodustades nii laiendatud organismi.

Samuti on need termiidikolooniad saanud sobivateks elukeskkondadeks mitmetele taimedele või seentele, seega peavad kõik osapooled oma käitumist (näiteks toitainete tarvitamist või jagamist) mingil määral reguleerima. Mõnel määral saab eelneva kahe mõiste vahele eristuse luua, vaadates laiendatud fenotüüpi pigem sellena, kui nišilooma avaldab mõju organismile endale ja tema järglastele ja laiendatud organismi sellena, kuidas see mõju avaldub teistele organismidele naabruses.

Samuti haakuvad eelnevad mõisted suuresti „ökoloogiliste muutjaliikide“ (ingl k *ecosystem engineers*) tähendusega. Ökoloogiliste muutjaliikidena nähakse neid organisme, kes oma elutegevuse jooksul (suuremal või vähemal määral) muudavad keskkonda ja ökoloogilisi suhteid. Nišiloojad on samuti ökoloogilised muutjaliigid ja vastupidi, kuid tundub, et ka siinpuhul arvestab nišilooma enam päranduslikku, tsüklilist mõju, mida muutjaliikide tegevus kaasa toob.

Pisut sarnane on olukord ka adaptatsioonidega. Adaptatsioonideks võib pidada isendi ontogeneesis avalduvaid omadusi, mis aitavad organismil teatud tingimustes hakkama saada. Samas on mõningatel juhtudel paljalt organismi anatoomiat või füsioloogiat uurides keeruline järeldada, milliste keskkonnatingimustega need vastavuses võiksid olla. Seda on selgitanud ka Kevin N. Laland ja Kim Sterelny (2006), tuues näite vihmausside kohta. Neil maapinnases elavatel ussikestel on vähe omadusi, mis viitaksid sobivusele maapinnal elamiseks. Näiteks toodavad nad suurtes kogustes uriini, mis on iseloomulik pigem mageveeelanikele kui maismaaloomadele (Samas, 1758). Seega peavad nad muutma keskkonda endile sobivaks ja seda teevad nad ka nišilooma abil

(näiteks kaevates tunneleid mulla sees ja eritades lima oma keha pinnale). Siinkohal tekib ka küsimus, kas keskkond, mida sobivaks muudetakse, on vihmaussi jaoks adaptatsioon (või tuleks adaptatsioonina näha siiski ainult organismi enese piires avalduvat omadust).

Nišiloomed võib viia adaptatsioonide tekkeni või muuta nende teket (vaadates adaptatsioonidena nii organismidel endil kui ka nende poolt modifitseeritaval keskkonnal avalduvaid omadusi), kuid samas on keeruline eristada, milline omadus on adaptatsioon ja milline kõrvalprodukt (ingl k *byproduct*). Nii on toonud selle vahetegemise välja ka Dawkins (2004: 380), kirjutades:

Enamik biolooge kiidaks heaks, et kopratamm on kujunenud adaptatsiooniks toomaks kasu selle kopra geenidele. Peaks olema julge teadlane (James Lovelock, võib-olla), soovitamaks, et atmosfääri rikastamine hapnikuga taimede poolt on adaptatsioon millegi heaks. /.../ See on taimede biokeemia kõrvalprodukt, millega kõik elusolendid, taimed kaasa arvatud, peavad adapteeruma.<sup>33</sup>

Kui eelnevad mõisted kirjeldavad organismide eluprotsesse üldisemalt, siis on ka konkreetsemalt (inim-)kultuuride uurimustesse rakendatavaid kirjeldusi. Üheks nendeks on kultuurilise niši loome (ingl k *cultural niche construction*), millest on antud töös tutvustav ülevaade tehtud peatükis 2.1.1. Lühidalt kirjeldades on kultuuriline nišiloomed üldisema nišiloomed üks variante, mis toimub aga kultuurides. Seega võib selle protsessi puhul üldisemast nišiloomest suuremal määral näha kultuuriosaliste suunatud valikut teatud omaduste leviks ja pärandumiseks. Samas pole sugugi kõik kultuurilise niši kaudu levivad tunnused suunatud, vaid nad võivad olla juhuslikud, kuid mingitest kultuuripraktikatest sõltuvad (nagu näiteks malaariaresistentsus kwakeelsetes ja jamssikasvatavates piirkondades).

Kultuurilise niši loome tundub osalt ühtiv ka kaksikpärandatavuse ehk kultuuri-geeni koevolutsiooni teooriaga (ingl k *dual inheritance theory* ja *gene-culture coevolutionary theory*, Richerson, Boyd 2005), kus nähakse inimkultuurides edasi kanduvat kahte liini: geneetilist ja kultuurilist. Seejuures kultuuritegevusi nähakse adaptatsioonidena, mis soosivad teatud geneetiliste tunnuste pärandatavust. Nišiloomed, mille eesmärgiks on

---

<sup>33</sup> Most biologists would accept that the beaver dam is an evolved adaptation for the benefit of the genes of the responsible beaver. It would be a bold scientist (James Lovelock, perhaps) who would suggest that the oxygenation of the atmosphere by plants is an adaptation for the benefit of something. /.../ It is a byproduct of plant biochemistry to which all living creatures, plants included, must adapt. (Dawkins 2004: 380)

tagada mugav ja sobiv elupaik, kindlasti ka soosib „sobivate“ geenide edasikannet, ka kultuuripraktikate kaudu, kuid näeb protsesse, mida ei hõlmata kultuuri alla, samuti mõjutavate teguritena.

Nišiloomes mõistet ennast on defineeritud Odling-Smee, Lalandi ja Feldmani käsituses üpriski laialdase ja üldise protsessina (Odling-Smee jt 1996: 641–642), mistõttu nende autorite pakutav arusaam osalt ühendab endas varasemad käsitusedki. Nišiloomes uurijad ei näe eelnevaid mõisteid eraldiseisvana ega ürita end neist isoleerida, pigem võetakse eelnevate ja paljude muude teooriate näiteid nišiloomes kasutusele. Kuna tegelikkuses uuritakse samu protsesse, siis poleks õige tõlgendusi teineteisest lahus hoida, vaid pigem propageerida nende koostööd. Otstarbekam oleks kasutada kõiki saadaolevaid teadmisi ja proovida neid ühendada, nagu on soovitanud ka Barker ja Odling-Smee (2014), Laland ja Sterelny (2006) ning samuti itaalia biosemiootik Almo Farina (2012).



## 4. NIŠILOOME SEMIOOTIKA

Mida tulemuslikumalt oskab organism keskkonda muuta ja juhtida, seda iseseisvamaks ta sellest muutub (pidades siin silmas iseseisvust vabadusena keskkonnatingimuste pealesuruvast mõjust). Sel juhul on organism võimeline kasutama märgisuhteid, mille tähendus on talle tuttav varasematest kogemustest või harjumustest.

Kuigi mõnes mõttes tundub, et nišiloome on väga laiaulatuslik protsess (tunduks võimatu nimetada organismi, kes oma elus nišši, kas või vähemmärgatavalt ja lokaalsemamõjuliselt, ei looks), näib praktilistel kaalutlustel siiski otstarbekas seda mingil määral piiritleda. Kindlasti on organisme, kelle nišiloome mõju on enammärgatavam ja organisme, kelle puhul see nii märgatav pole. Lisades nišiloomesse ka semiootilised dimensioonid, mis hõlmab kõik selle, mida organism tajub ja tähendustab ning kõik selle, millele ta mõjub, kasvab vaatlusala veelgi suuremaks ja muutub tihedamaseolisemaks.

Samas annab märgiliste suhete arvessevõtt ja uurimine võimalusi ka uuritava ala piiritlemiseks. Püüdes organismide tegevusi küll mitte üldistada, kuid pidades silmas, et klassikaliselt jaotuvad märgid kolmetiselt: ikoonilised (sarnasussuhetel põhinevad), indeksiaalsed (osutavad) ja sümbolilised (kokkuleppelised), saab nišiloomes samuti eristada märke, milles on märgatav suurem intentsioonilisus. Kuigi mõnes mõttes võiks kõike seda, mis organismidele mõju avaldab, pidada märgiks, on otstarbekam proovida eraldada märke, mille tarvidus tuleneb organismide endi aktiivsusest, see tähendab, eristada märke, mis on olemas, sest nad on loonud ja kasutuses hoidnud elusorganismid ise.

Kuna taolisi märke võiks nende kokkuleppelisuse tõttu nimetada sümbolilisteks, võib tekkida küsimus, kas kõik elusorganismid sümbolilisi märke ka kasutavad. Antud küsimuse vastused tunduvad käesoleva töö autori jaoks vaieldavad nii jaatava kui ka eitava vastuse korral: ühelt poolt pole teada ühestki teisest liigist, kes kasutaks sümbolilist keelt nii nagu seda teevad suurem osa inimestest, kuid teiselt poolt

kasutavad enamused kui mitte kõik ülejäänud liigid kommunikatsiooni ja märgilist suhtlust oma elus mingil moel siiski.

Siinkohal saaks proovida näha ka seda, milles seisneks suurim erinevus ökoloogilise ja semiootilise niši loome puhul. Ökoloogilise niši loome tundub keskenduvat ehk eelkõige sellele, kuidas organismi elu mõjutab keskkond ja kuidas organism sellele reageerib. Mõnes mõttes väga sarnaselt vaatab elutegevusi ka semiootiline lähenemisviis, kuigi tähtsustades organismide, keda ökoloogias võidakse näha vaid mingeid tunnuseid edasikandvate vektoritena, tegevustest ja muutmistest tulenevate rollide osakaalu nišside loomes.

Kuigi tegu on eelkõige tõlgendusliku erinevusega, sest tegelikult toimivad ökosüsteemid ja organismid ikkagi neile sobivail moel, tunduks viimati kirjeldatud organismipõhine ning semiootiline käsitlus edasi andvat reaalsusele vastavamat vaadet. Samas ei saaks sellest järeldada, et ökoloogiline pilk oleks mingeid tunnuseid või organismide tegevusi tingimata kõrvale jättev, eriti kui võtta aluseks Odling-Smee, Lalandi ja Feldmani kirjutatud tööd, mis, nii nagu semiootilinegi nišiloome, näevad organismide elusid nende endi tajumis- ja mõjumisviisidest ning aktiivsusest sõltuvaiks.

Pöördudes tagasi erinevate organismide taju- ja mõjuviisidest ning olemasolevate ja loodud märkide abil suhtlemise juurde, võib seega teatud juhtudel eristada sümbolilist suhtlust. Olenemata väljendusviiside erinevusest, võivad need märgid oma olemuselt ja tekkepõhjuselt ning funktsioonilt siiski sarnased olla. Sümbolilisuse ja mõtlemisvõime omistamine kõigile teistele organismiliikidele on niivõrd kättesaamatu ja raskesti tõestatav uurija jaoks, sest viimane on raamitsetud teatud tajuviiside ning tõlgendusoskustega. Samas võiks seda teha igapäevakogemusi tähele pannes (näiteks nähes kui kavalalt võivad käituda mänguhoos koduloomad) või teisi loodussuhteid tähele pannes (näiteks kui nastik võib langeda tanatoosi ehk hädaolukorras teeselda surnut, see tähendab, lamada liikumatult ja eritada seejuures ebameeldivat lõhna).

Nii näiteks tundub märgiline seos olevat Turneri kirjeldatud laiendatud organismide puhul (Turner 2004). Teriidikuhikuid ja nende sees ning peal kasvavaid seeni loovad termiidid (perekonnast *Macrotermes*) ja sümbiotroofsed seened (aeglase kasvukiiruse tõttu on sümbioosis olevateks seenteks enamasti *Termitomyces* perekonna liikmed), kellest viimased lõhustavad puidu tselluloosi ja varustavad sedakaudu termiite eluks

vajalike suhkrutega. Nagu toob välja ka Turner, ei saa aga seemed muutuda liiga ahneteks, jättes endile suurema osa suhkrurikkast kompostist, vaid nad peavad selle tarvet hoidma teatud mahu, tagamaks sobiv keskkond ka termiidide jaoks. Mõlemad osapooled peavad olema kursis teise poole vajadustega ja neid ka endi elutsükli arvesse võtma.

Väita, et eelnev näide on sümbolilise märgikasutuse alla kuuluv, on keeruline. Samas seda, kui termiidiseen tajub, et mingil perioodil ta ei saa piiramatult hüüfe levitada või koondada, pidada vaid indeksiaalseks ehk põhjus-tagajärg suhteks, tunduks mittetäielik, sest teatud määral tundub termiidikuhikus toimuv kommunikatsioon alluvat kokkuleppelisusele. Antud näite puhul on tegu pikaajaliselt käibelolnud suhtega (see tähendab, seda kasutatakse ja pärandatakse edasi läbi generatsioonide), mis eeldab kõigi osaliste poolset arusaama ja tõlgendamist. Probleem võib olla selles, et mõned märgid on või tunduvad olevat rohkem märgilise iseloomuga kui teised. Näiteks on liikumatu ja lehkav nastik kiskja jaoks rohkem märgiline kui stabiilsusvahekord toitainete jaotuses, mida peavad termiidikuhikute loojad hoidma.

Märgikasutuse olulisus tuleb aga enam esile organismide puhul, kes kasutavad semeetilisi interaktsioone ehk kes tõlgendavad mingi isendi või liigi regulaarset käitumist või harjumust märgina, millele omakorda reageeritakse taas regulaarse käitumise või harjumusega (Hoffmeyer 2008b: 15). Nii näiteks teevad seda organismid, kes kasutavad oma elus mimikrit ehk kes oma välimuse abil annavad teistele organismidele endi olemasolust ja teatud omadustest (näiteks mürgisusest või selle tõenäosuslikkusest) teada või kes proovivad oma välimust ümbritseva keskkonnaga võimalikult sarnaseks muuta (luues nii varjemaskeeringu). Regulaarsus käitumises võib avalduda organismide fenotüübis, näiteks nagu kärbesõis tundub väga sarnane herilasele, mille tõttu ta ahvatleb isasherilasi oma õiele maanduma.

Kuna see märgiseos on kärbesõie jaoks vajalik paaritumiseks, on oluline selle suhte talletamine ka genotüübis ja kindlustada selle pärandumine järgmistele kasvama hakkavatele kärbesõitele. Seega võivad semeetilised interaktsioonid tagada semiootilist kohasust (ingl k *semiotic fitness*). Semiootilise kohasuse mõistet on tutvustanud Hoffmeyer ja seda võib kirjeldada millenagi, mis peaks mõõdma semiootilist kompetentsust või edu tõlkeprotsessides, mis leiavad aset genotüüpide ja keskkonnatüüpide vahel (Hoffmeyer 2008a: 107–108). Seega kui genotüübid ja

keskkonnatüübid saavad üksteisest hästi aru, see tähendab, nad tõlgendavad teineteises toimuvaid suhteid ja adapteeruvad muutustele tõttu, on tagatud nende organismide (kellel on see genotüüp ja kes elavad selles keskkonnatüübis) suurem semiootiline kohasus.

Ka nišiloomel kaudu saab alguse hulk uusi tingimusi, mis saavad seemetilisteks interaktsioonideks ja mis tagavad semiootilist kohasust. Kuna nišiloomel on üks vorm, mille kaudu organismid märke kasutavad, luues seeläbi muutusi ka keskkonnas, on selgitatav ka nišiloomel semiootiline olulisus. See tähendab, selleks, et organismid saaksid luua endile sobivaid nišše, peavad nad käituma vastavalt semiootilisele kohasusele, mis tagab suurema kohasuse ehk ellujäämise ja elusolemise edukuse ka selle klassikalises mõistes.

## KOKKUVÕTE

Käesolev töö andis ülevaate nišiloomes olulisusest nii ökoloogiliste kui ka semiootiliste suhete uurimisel. Kuna need kaks ala on omavahel väga tihedates seostes, siis ei vaadatud ökoloogilisi ja semiootilisi suhteid mitte eraldiseisvatena, vaid suuresti kattuvatena ja vastastikku täiendavatena.

Töös tuli esile eelnevate mõistete laialt tõlgitava iseloomu tõttu ka mõningaid argumentatsioonikohti. Üheks selliseks võib pidada arusaama nišiloomest. Antud töö autor toetus selle mõistmisel Odling-Smee, Lalandi ja Feldmani poolt 2003. aastal väljaantud teose selgitusele, kus nišiloomet nähakse protsessina, mille kaudu organismid muudavad endi või neid ümbritsevate organismide nišše. Seega nähakse olulisena organismide endi aktiivsust, aga ka seda, kuivõrd nad selle kaudu järgnevaid generatsioone mõjutavad.

Samuti sattus üheks mõttepunktiks küsimus selle kohta, millised organismid nišše loovad. Kas nišše loovad kõik elusorganismid (prokarüootid ja eukarüootid) või on siiski võimalik kuskile piir tõmmata? Töö autor järeldas, et nišše loovad kõik elusorganismid, kuigi praktilisest seisukohast ei oleks otstarbekas proovida neid kõiki üles täheldada. Kuigi loodud kõigi organismide poolt, erinevad nišid siiski nii selle poolest, kui olulised nad selle organismi jaoks on, ja selle poolest, kui suurt mõju need teistele organismidele avaldavad.

Lisaks eelnevale tekkis arutlus ka semiootiliste suhete kasutusest nišiloomes. Ka siin oli üheks mõttekohaks erinevad arusaamad märgitüüpidest (ikoonilised, indeksiaalsed ja sümbolilised) ja nende kasutus. Tundus, et ka siin oleks võimalik eri märgitüüpe erinevate organismitüüpide kommunikatsioonis esile tuua. Seejuures näis vaieldav, kas teatud tüüpi märgid on omased vaid teatud tõlgendusviisidega organismidele (näiteks inimestele) või kasutavad kõiki märgitüüpe kõik elusorganismid (kuigi kohandatult vastavalt oma tajumisviisidele).

Töö autor nägi, et peale mõistete ajaloolisest käsitusest ülevaate andmise, on need mõisted täiendust saanud kujul kasutuses ka mitmetes ökoloogilisi, evolutsioonilisi,

etoloogilisi ja biosemiootilisi nähtusi ning protsesse kirjeldavates uurimustes, seega pole mõisted oma tähtsust minetanud, vaid pigem pöördatakse nende poole tagasi. Toetudes Odling-Smee, Lalandi ja Feldmani töödele, võib eristada ka ühtset arusaama nišiloome tähendusest, mida edukalt eri valdkondi puudutavates uurimustes rakendatakse. Tundub, et märgisuhete arvessevõtt on implitsiitselt olnud eelnevalt mainitud teadlaste töödes olemas, kuid nähes nende kasutust organismide igapäevaelus, peaks nende olulisusele ka konkreetsemalt tähelepanu pöörama.

## KASUTATUD KIRJANDUS

Amemiya, Chris T., Alföldi, Jessica, Lee Alison P. jt 2013. The African coelacanth genome provides insights into tetrapod evolution. *Nature* 496: 311–316.

Baldwin, James M. 1894. Imitation: a chapter in the natural history of consciousness. *Mind* 3: 25–55.

Barbieri, Marcello 2007. *Introduction to Biosemiotics: The New Biological Synthesis*, Dordrecht: Springer, 149–166.

Barker, Gillian, Odling-Smee, John 2014. Integrating ecology and evolution: niche construction and ecological engineering. *Entangled Life*, vol. 4: 187–211.

Chase, Jonathan M. and Leibold, Mathew A. 2003. *Ecological Niches: Linking Classical and Contemporary Approaches*. Chicago: The University of Chicago Press.

Dawkins, Richard 2004. Extended phenotype – but not too extended. A reply to Laland, Turner and Jablonka. *Biology and Philosophy* 19: 377–396.

Diamond, Jared 2006. *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*. London: Penguin Books Ltd.

Dias, Brian G., Ressler, Kerry J. 2014. Parental olfactory experience influences behavior and neural structure in subsequent generations. *Nature Neuroscience* 17: 89–96.

Farina, Almo 2012. A biosemiotic perspective of the resource criterion: towards a general theory of resources. *Biosemiotics* 5: 17–32.

Gintis, Herbert 2011. Gene-culture coevolution and the nature of human sociality. *Philosophical Transactions of the Royal Society* 366: 878–888.

Grinnell, Joseph 1917. The niche-relationships of the california thrasher. *The Auk*, 34(4), 427–433.

Hoffmeyer, Jesper 1996. *Signs of Meaning in the Universe*. Bloomington: Indiana University Press.

- 2008a. *Biosemiotics: An Examination into the Signs of Life and the Life of Signs*. Scranton ja London: University of Scranton Press.
- 2008b. The semiotic niche. *Journal of Mediterrean Ecology* vol. 9: 5–30.
- 2009. Biology is immature biosemiotics. *Semiotics 2008*, Ottawa: Legas publishing, 927–942.

Hunt, Terry L., Lipo, Carl P. 2009. Revisiting Rapa Nui (Eastern Island) „ecocide“. *Pacific Science* vol. 63, no. 4: 601–616.

Hutchinson, George E. 1957. Concluding remarks. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology* 22 (2): 415–427.

- 1978. *An Introduction to Population Ecology*. Westford: The Murray Printing Company.

Kull, Kalevi 1998. Semiotic ecology: different natures in the semiosphere. *Sign System Studies* 26: 344–371.

- 2013. Adaptive evolution without natural selection. *Biological Journal of the Linnean Society* 1–8.

Kull, Kalevi, Kukk, Toomas, Lotman, Aleksei 2003. When culture supports biodiversity: the case of the wooded meadow. *Imaging Nature: Practices of Cosmology and Identity* 79–96.

Laland, Kevin N. 2004. Extending the extended phenotype. *Biology and Philosophy* 19: 313–325.

- 2008. Exploring gene-culture interactions: insights from handedness, sexual selection and niche construction case studies. *Philospohical Transactions of the Royal Society* 363: 3577–3589.

Laland, Kevin N., Boogert, Neeltje J. 2008. Niche construction, co-evolution and biodiversity. *Ecological Economics* 69: 731–736.



- Laland, Kevin N., Kendal, Jeremy R., Brown, Gillian R. 2007. The niche construction perspective: implications for evolution and human behaviour. *Journal of Evolutionary Psychology* 5: 51–66.
- Laland, Kevin N., Odling-Smee, John F., Feldman, Marcus W. 1996. The evolutionary consequences of niche construction: a theoretical investigation using two locus-theory. *Journal of Evolutionary Biology* 9: 293–316.
- Laland, Kevin N., Odling-Smee, John, Gilbert, Scott F. 2008. EvoDevo and niche construction: building bridges. *Journal of Experimental Zoology (Mol. Dev. Evol)* 310B: 549–566.
- Laland, Kevin N., Odling-Smee, John, Myles, Sean 2010. How culture shaped the human genome: bringing genetics and the human sciences together. *Nature Reviews Genetics* 11: 137–148.
- Laland, Kevin N., Sterelny, Kim 2006. Perspective: seven reasons (not) to neglect niche construction *Evolution*, vol. 60, no. 9: 1751–1762.
- Margulis, Lynn, Sagan, Dorion 2002. *Acquiring Genomes: A Theory of the Origin of Species*. Amherst: Perseus Books Group.
- Mänd, Raivo 1998. *Elukunstnikud: Teejuht Käitumise Ökoloogiasse*. Tallinn: Huma.
- Odling-Smee, John F. 2007. Niche inheritance: a possible basis for classifying multiple inheritance systems in evolution. *Biological Theory* 2 (3): 276–289.
- Odling-Smee, John F., Laland, Kevin N., Feldman, Marcus W. 1996. Niche construction. *The American Naturalist* vol. 147, No. 4: 641–648.
- 2003. *Niche Construction: The Neglected Process in Evolution*. Princeton ja Oxford: Princeton University Press.
- Richerson, Peter J., Boyd, Robert 2005. *Not By Genes Alone: How Culture Transformed Human Evolution*. Chicago: Chicago University Press.
- Turner, J. Scott 2004. Extended phenotypes and extended organisms. *Biology and Philosophy* 19: 327–352.
- Tønnessen, Morten 2003. Umwelt ethics. *Sign System Studies*, 31(1), 281–299.

- 2009. Umwelt transitions: Uexküll and environmental change. *Biosemiotics*, 2(1), 47–64.

Uexküll, Jakob von 2012. *Omailmad*. Tartu: Ilmamaa.

Weber, Bruce, Depew, Devide 2003. *Evolution And Learning: The Baldwin Effect Reconsidered*, 253–272. Cambridge: MIT Press.

# SEMIOTICS OF NICHE CONSTRUCTION

## Summary

For every organism, being alive is an universal trait. Therefore organisms themselves try to modify, or make sense, in their surroundings. Niche construction may be seen as one of those processes, through which organisms organise relationships around them, on the one hand perceiving their meanings and on the other hand using these relationships to better cope in their surrounding environments.

Since niche construction may be described as a process whereby organisms, through activities in their daily lives, alternate their own or other organisms' living environments, therefore creating a new ecological inheritance, which starts to modify the lives of following organisms as well, it seems important to bring out what kind of activities may be described as more sense-making or vital. It is the purpose of this paper to emphasize the importance of semiotic relations that organisms use while constructing their niches.

However, since both – niche construction and semiotics (or, more precisely, sign relations) have been interpreted quite widely, there is not a unified understanding of the borders of both of these fields. This paper argues that every action which makes organisms' lives' more comfortable or better, and/or creates an inheritance (ecological as well as genetical), which starts to influence the lives of future generations, can be seen as part of niche construction activities.

The relationships that could be described as semiotic are understood following Jesper Hoffmeyer's definition of semethic interactions. Semethic interactions are therefore understood as followed: *Whenever a regular behavior or habit of an individual or species is interpreted as a sign by some other individuals (conspecific or alter-specific) and is reacted upon through the release of yet regular behaviors or habits, we have a case of semethic interactions* (Hoffmeyer 2008b: 15). Therefore every activity that brings along a reaction by some other living being, at the same time this activity makes organisms' lives' more comfortable and good, can be seen as semiotic niche construction according to the understanding of this paper's author.

Since the agreements concerning the mechanisms of evolution have become more organism-based, niche construction has become evident part of that process. Eventhough widely disputed, it has not been clear what makes niche construction outstand from other, similar definitions. This paper tries to look and compare different definitions, which describe the same processes (i.e. life and inheritance), and to bring out the differences in their meanings. However, the author of this paper follows the instructions of the reasearchers of niche construction (Baker, Odling-Smee 2014, Laland, Sterelny 2006) and the researchers of biosemiotics (Farina 2012), that fields studying life processes should be integrated, and share their knowledge and experiences.

**Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Kristina Kull

(sünnikuupäev: 21.02.1990)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Nišiloome semiootika“, mille juhendaja on Timo Maran,
  - 1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
  - 1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 30.05.2014.